

BORIS

Cross BOrder RISk assessment for increased prevention
and preparedness in Europe

D6.3

Trainings for the operational usage of the digital platform

September 2022

Contributions by the following National Experts

Austria

Susanna Wernhart susanna.wernhart@dcna.at

Isabel Anger isabel.anger@dcna.at

Hannes Kern hannes.kern@dcna.at

Christian Resch christian.resch@dcna.at

Laura Saugmann laura.saugmann@dcna.at

Italy

Nicola Rebora nicola.rebora@cimafoundation.org

Maria Polese mapolese@unina.it

Barbara Borzi barbara.borzi@eucentre.it

Marta Faravelli marta.faravelli@eucentre.it

Gabriella Tocchi gabriella.tocchi@unina.it

Andrea Prota aprota@unina.it

Davide Quaroni davide.quaroni@eucentre.it

Daria Ottonelli daria.ottonelli@cimafoundation.org

Montenegro

Ivana Cipranić ivanac@ucg.ac.me

Milena Ostojić milena@ucg.ac.me

Jelena Pejović jelenapej@ucg.ac.me

Nina Serdar ninas@ucg.ac.me

Slovenia

Simon Rusjan simon.rusjan@fgg.uni-lj.si

Klaudija Lebar klaudija.lebar@fgg.uni-lj.si

Matjaž Dolšek matjaz.dolsek@fgg.uni-lj.si

Anže Babič anze.babic@fgg.uni-lj.si

Turkiye

Ela Doganay ela.doganay@tarimorman.gov.tr

Nazan Kilic nazan.yilmaz@afad.gov.tr

Filiz Tuba Kadirioğlu filiztuba.kadirioğlu@afad.gov.tr

Mehmet Akif Alkan akif.alkan@afad.gov.tr



TABLE OF CONTENTS

1. SUMMARY..... 4

2. Help Online for Different Languages..... 5

 2.1.Help online ENGLISH Language.....5

 2.2. Help online SLOVENIAN Language.....18

 2.3. Help online ITALIAN Language.....31

 2.4. Help online TURKISH Language.....44

 2.5. Help online GERMAN Language.....57

 2.6.Help online SERBIAN Language.....11

Key words:

civil protection, decision models, earthquake engineering, earthquakes, exposure models, European Flood Directive, disaster risk assessment, floods, earthquakes, flood hazards, seismic hazard, flood risk, seismic risk, flood risk management, seismic risk management, hydraulic engineering, earthquake engineering, infrastructure, National Risk Assessment, population, residential buildings, hazard maps, risk maps, risk reduction, strategies, Union Civil Protection Management, vulnerability models



1. SUMMARY

The BORIS Project has two main goals: To perform a cross-border risk assessment for identified risks and to establish a joint data/information-sharing tools and platforms.

The first outcome will be achieved by performing cross-border seismic and flood risk assessments in two pilot sites at the Italy-Slovenia and Slovenia-Austria borders. In addition, a multi-risk assessment allowing comparison of the effects of the single risks will be performed. The stakeholders, such as national and local civil protection units or local administrations, will benefit from these risk studies by enhancing the cross-country understanding and mutual knowledge of expected damages and losses, and they will be more prepared to face risks. The preparation and application of risk studies encompassing confining areas of different countries will determine the application of suitable protocols for data and results sharing, intensifying and improving communication and networking between the stakeholders.

BORIS will evaluate the hazard effects on residential buildings and population supporting knowledge-based improvements in risk management via the definition of the impact of the hazardous events. By computing risk and losses for residential buildings, the number of homeless people that need assistance and the number of injured that need medical care is highlighted. The definition of such consequences of hazardous events, in addition to favouring prevention actions within the mechanism of civil protection, also contributes to the stakeholders' preparedness: national and local civil protection units, local administrations as well as first responders can manage the acquired knowledge towards most effective cross border mitigation actions and prioritisation of resources. The engagement of stakeholders will also contribute to the objective of nurturing the culture of risk mitigation that will gradually enable the shift of priorities from response to prevention.

The second goal will be achieved by establishing a web-based platform for cross-border risk assessment. The platform will be developed as a hub to store and share available data and results of risk analyses. The stakeholders, national and regional civil protections as well as local administrators, will benefit from rapid and user-friendly availability, through the platform, of fundamental information for effective decision making in prevention activities (e.g. planning of long-term mitigation actions) or rational allocation of resources in short-term risk reduction programs. Also, first responders can be facilitated in planning their operations by visualizing expected damage and losses distribution also at cross-border areas. The platform can be easily updated to include visualization of impact scenarios and the location of available capacities, where provided.

This web-based platform is designed compliantly with stakeholder requirements. The advantages of having information on risk made available with a user-friendly tool will facilitate mutual understanding and communication between stakeholders in confining countries, allowing to visualize and compare risks evaluated with a shared approach. Moreover, in addition to civil protection units, also first responders could benefit from the availability of the platform, either for an effective planning of mitigation actions or informed response preparation taking into account available cross border resources that are possibly represented on the platform.

Within the scope of WP 3 - Platform for Cross-border Risk Assessment, a platform to present Project results is under development. Until September 2022, the architecture of the platform and the pilot of the web tool had been developed. The studies for the further development of the platform are continuing based on the outputs of WP 5 - Pilot application in cross-border sites.

This report is deliverable D6.3 - Trainings for the operational usage of the digital platform. It presents the supporting material prepared for the trainings for the operational usage of the digital platform developed in the



BORIS project. The supporting material is organized in the form of online help translated into different languages to be effective in explaining the tools’ features to stakeholders interested in using the platform.

The help online was prepared in 6 different languages by the contribution of BORIS partners to cover the mother tongues (English, Slovenian, Italian, Turkish, German and Serbian) of their countries. For the convenience of the users, all the menus in the platform are explained in detail.

Next sections reports the help online developed in the 6 languages.

2. Help Online in Different Languages









2.1. Help online in the ENGLISH Language

Home

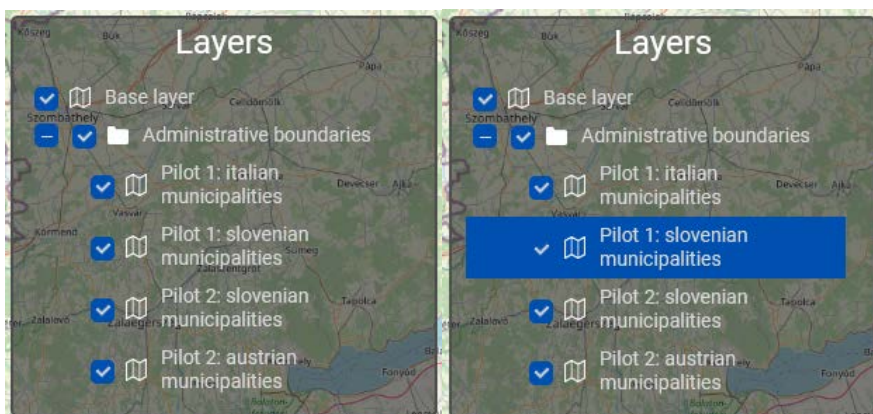
At the top of the screen, you can find buttons to switch between the following panels: HOME, BASE LAYERS, HAZARD, VULNERABILITY, EXPOSURE, DAMAGE, RISK-IMPACT INDICATORS.



On the right side of the screen, you can find buttons to do operations on the map, specifically:

Icon	Function	Notes
	Layers panel	Opens the layers panel, used to show/hide, select or delete layers
	Legend panel	Opens the legend panel, where the legend for the visible layers are displayed
	Info	Toggles the info function: when it is activated, clicking on a feature on map will select it and show a pop-up info window. When not selected, clicking on the map has no effect
	Zoom extent	Changes the zoom to the extent
	Zoom in	Zooms to a higher level of zoom
	Zoom out	Zooms to a lower level of zoom
	Measurement tool	Enables the measuring tool. Clicking on the map will add measurement points, and double-clicking will show a pop-up with the distance in km
	Search	Opens the search panel. Two different search options are available: by municipality or by coordinates

When a button is selected, it changes colour and remains active until a new click and it returns to its original colour. Make sure you have activated the “Info” function before clicking on the map. If the “Info” function has been activated, the icon is light blue and it is possible to click on the map and display information about the currently selected layer in the layer list. You must select a layer of interest in order to display information: the example below shows on the left the layer tree in which no layer is selected while on the right the same tree in which a layer is selected.



Base layers

This panel enables you to add one or more of the following layers to the layer tree by clicking on the appropriate button:

- Location of Italian and Austrian school buildings
- Location of Italian and Austrian hospitals
- Italian and Austrian primary roads
- Italian and Austrian secondary roads
- Footprint of Austrian, Italian, and Slovenian buildings

The BORIS project considered only residential buildings in the damage calculation. The position of school buildings and hospitals is shown. Since there is no specific information available on their structural type/year of construction and since they are "strategic" buildings with particular structural features, it was not possible to calculate their damage and risk.

The footprint of residential buildings is shown as relevant to flood risk assessments. Each building is associated with a weight related to the building use "residential" and "not-residential" that derives from the GHS-BUILT-S R2022A - GHS built-up surface grid (Pesaresi and Politis, 2022). This spatial raster dataset depicts the distribution of built-up surfaces, expressed as number of square meters. The data reports about the total built-up surface and the built-up surface allocated to dominant non-residential uses, the difference is the weight of the residential area. This building attribute is essential for the association of the building to the vulnerability curves. These aspects are described in the Deliverable D5.1 of the project.

References:

- Italian school buildings: school building registry database (source MIUR Ministry of Education)
- Austrian school buildings: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italian hospitals: the database of the Ministry of Health
- Austrian hospitals: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italian primary roads: OpenStreetMap
- Austrian primary roads: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italian secondary roads: OpenStreetMap
- Austrian secondary roads: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italian buildings footprint: OpenStreetMap
- Austrian buildings footprint: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Slovenian buildings footprint: OpenStreetMap



- Pesaresi M. and Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). European Commission, Joint Research Centre (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Link:

[Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”](#)

Hazard

Earthquake

The reference for the hazard model is the ESHM20 (Danciu et al. 2021), the European model published in 2021. For the six return periods considered in the ESHM20 model (50, 101, 476, 976, 2500, and 5000 years), the platform shows the Peak Ground Acceleration (PGA) calculated at the barycentre of each municipality.

Flood

The flood hazard maps have been developed starting from the hazard maps provided in the framework of the EU Floods Directive (DIRECTIVE 2007/60/EC). The following procedure was defined to be applied and tested within the BORIS Project. The idea is that this quite simple procedure could be easily replied in other EU Member states when dealing with cross-border catchments.

The steps of the harmonization procedure are the following:

1. Add to each flood hazard map provided by each Country the corresponding flood depths (if not already available). To add the flood depth the FwDET (Cohen et al., 2019; Peter et al., 2020) algorithms are used, as described in section 4.2.1 of the Deliverable D4.1 of the project;
2. Starting from the flood hazard maps defined in STEP 1 a set of flood hazard maps with a specific return-time step is created, in this case we use 1 year. It is important to outline that these maps are based on statistical quantiles and are reconstructed with an interpolation procedure with a 1-year step and are not calculated with hydraulic models/simulations. In the platform, only the hazard maps adopted for the analysis have been displayed, that correspond to the following return periods 20ys, 50ys, 100ys, 200ys, 300ys, 500 ys for the Pilot Case 1 and 30ys, 50ys, 100ys, 150ys, 200ys, 300ys for the Pilot Case 2.
3. Cross-border post-processing and final harmonization.

Soil map

Through this panel, it is possible to display a soil map showing for each municipality the value of Vs30 (shear wave velocity at 30 m depth) calculated at the barycentre of the municipality. In addition, it is possible to display in pop-up windows the distribution of soils within each municipality, i.e. % of soil A, B, etc.

The soil map for Italian municipalities comes from Mori et al. (2020).



In Slovenia, soil classes according to the Eurocode have been estimated at all locations of buildings based on the known geological characteristics and past studies (Ferlan and Herlec, 2000; Ferlan and Herlec, 2002; Dolšek et al., 2020). Such a soil class map can be a rough basis to define the Vs30 map itself.

For Austrian municipalities, the Vs30 values come from a global Vs30 map estimated by USGS (Worden and Heath 2019).

References:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) “The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview”, EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) “A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset”, Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) “Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps”, United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065
- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) “Digital geological map in GIS”, Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) “Conceptual model of GIS for geology”, Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).
- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinković, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). “Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)”, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)



Vulnerability

Earthquake

The seismic vulnerability of buildings has been numerically defined through appropriate fragility models. These models are represented by functions, called “fragility curves”, which provide the probability of reaching a given level of damage for a specific severity of ground shaking expressed in Peak Ground Acceleration (PGA). The fragility curves adopted were specially developed within the BORIS project using a heuristic approach. In Italy and Slovenia this approach combines existing models in each of the neighbouring countries and adequately accounts for differences between vulnerability models and building types. For the Italian municipalities in Pilot 1, different (but similar) fragility curves were used for each municipality to account for the typological differences observed. The curves shown on the platform for these municipalities are average curves. To view the parameters of the specific curves adopted in the damage calculation, refer to the excel file that can be downloaded from the link at the bottom of this page. In the Austrian municipalities the Slovenian fragility curves have been adopted.

The curves produced and adopted in the risk calculation are for residential masonry and reinforced concrete buildings, classified according to age class (before 1965, between 1965 and 1982, after 1982) and height (low buildings up to 3 stories, tall buildings with more than 3 stories). For each building class, 5 fragility curves were produced for the 5 damage levels defined by the European scale EMS98 (Grünthal 1998):

- D1: negligible to slight damage (no structural damage, slight non-structural damage)
- D2: moderate damage (slight structural damage, moderate non-structural damage)
- D3: significant to severe damage (moderate structural damage, severe non-structural damage)
- D4: very severe damage (severe structural damage, very severe non-structural damage)
- D5: collapse (very severe structural damage)

More details on the BORIS approach for cross-border vulnerability assessment can be found in Deliverable D4.1 – section 3.2.

Flood

The analysis of the flood physical vulnerability is performed by means of damage functions or vulnerability curves that relate flood intensity with vulnerability/damage data. In BORIS the adopted vulnerability model for cross-border risk assessment is the one proposed in HAZUS (FEMA, 2009), proposing vulnerability curves based on occupancy and number of floors, and distinguishing the curves for structure/content and for buildings with/without basement (if this information is available). In BORIS, each building is categorized by occupancy and number of stories, without the basement information, so the HAZUS vulnerability curves without basement has been adopted.



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



References:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)

[Parameters of the fragility curves for Italian buildings.](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Exposure

In this panel, it is possible to view the exposure for each municipality in terms of: number of residential buildings, number of dwellings within residential buildings, living area, and resident population. This information is given, for the municipality selected on the map, broken down according to the structural type of the building (masonry, reinforced concrete or other), age class (built before 1965, between 1965 and 1982, after 1982), and building height (low buildings up to 3 stories, tall buildings with more than 3 stories). These data have been adopted for both earthquake and flood analyses.

To display the data in tabular form, it is necessary to:

- 1) Select from the layer tree the one related to the municipalities of interest (e.g., "Pilot 1: Italian municipalities"). The layer should be highlighted in blue
- 2) Activate the button that enable to select elements on the map. The "i" button should change colour and become blue
- 3) Select a municipality on the map
- 4) Open the "Exposure" panel.

In Slovenia building by building data are available, which include information on the predominant material of the load-bearing structure, the number of storeys, the year of construction and the net usable surface area. This building specific information is provided by Real Estate Register (REN) for the entire country and they are publicly available. The average number of people per housing unit in each municipality is provided by Central Population Register, but it is not publicly accessible.

In Italy, exposure data are provided by ISTAT (National Institute of Statistics). Information on buildings, dwellings and population at the census tract level a publicly available. The last census database (ISTAT 2011) includes buildings' information on construction material (masonry, reinforced concrete or other), number of storeys (1, 2, 3, 4 or more) and construction period (>1919, 1919–1945, 1946–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991-2000, 2001-2005, >2005). However, for privacy reasons, disaggregated data on buildings and populations are available only at the municipality level. Thus, the number of buildings identified by the combination of material, construction period and number of storeys, are available only for the entire municipality, as for the living area, the number of dwellings and the population.

The building data for Austrian municipalities are derived from the Austrian Address, Building, and Housing Registry (AGWR) by STATISTIK AUSTRIA, and were provided for the pilot region by the province of Styria, disaster management department (FA Katastrophenschutz und Landesverteidigung). The data is available on the municipal level, and includes buildings' information on construction material (masonry, reinforced concrete, wooden frame buildings, steel frame buildings, or "unknown material"), number of storeys (1, 2, 3, etc.) and construction period ("Unknown construction age", >1919, 1919–1944, 1945–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991-2000, 2001, 2002, 2003, etc.) together with population information. The population information is provided for privacy reasons, only at the municipality or census track level and not intersected with the material data on the building level. An additional data-verification step has been implemented in Austria for the exposure data, with an interview-based qualitative methodology.



In particular, the exposure model construct for the flood risk consists of the building footprint described in the Base Layer section and the above mentioned data at municipality level. For Austria also geodata provided by the Office of the Styrian Government have been adopted.

References:

- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturali della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department
- GRS (Government of the Republic of Slovenia) (2008). .Real Estate Register. Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia. Retrieved May 21, 2021, from: <https://eprostor.gov.si/imps/srv/api/records/26252870-5100-4408-a3e0-54ea80eb3612>.



Damage

This panel allows viewing the results of risk analysis in terms of damage. Damage calculations are derived from the convolution of hazard, vulnerability, and exposure. The analyses were carried out for two time windows: 1 year and 50 years. Damage is shown in tabular and map form.

Earthquake

The tabular visualization reports for each municipality, and then for whole municipalities taken into account, the number and percentage of buildings that reach the 5 damage levels of the EMS98 scale (Grünthal 1998). Visualization on a map consists of colouring each municipality in function to the damage value you decide to visualize. For example, each municipality could be coloured according to the number of buildings reaching damage level D2 in the 50-year time window.

Flood

The adopted vulnerability model for cross-border risk assessment is the one proposed in HAZUS (FEMA, 2009). Given a curve associated to an asset, the magnitude of the event hitting the asset in that specific scenario should be considered. Once such a value is identified, it is possible to enter in the curve and read the corresponding value on the y axes. Usually, it is expressed as a percentage, and it represent the percentage of damage of the overall asset. This is defined as the direct physical impact on a given asset for a given flood scenario. In order to have a sort of damage levels analogous to the seismic approach, that allow to know the behaviour of the building at municipality level, some damage thresholds have been established.

References:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



Risk – Impact indicators

This panel allows visualizing the consequences of the damage suffered by residential buildings and population. These consequences were calculated for the two time windows (1 and 50 years) separately for earthquake and flood and finally in terms of multi-risk.

Earthquake

The evaluation of seismic risk in terms of consequences is crucial to understanding the potential impact due to earthquakes, setting up mitigation strategies for reducing earthquake losses and enhancing preparedness measures and emergency planning. To quantify negative consequences due to a seismic event, the impact indicators implemented in the BORIS project are the direct economic losses, the number of victims and injured people, the homeless and finally the number of unusable buildings in short and long term.

The consequence functions are expressed as a function of buildings' damage, meaning that the above-mentioned indicators are determined as a function of the expected numbers of buildings affected by the different damage levels, obtained according to the adopted damage model.

The economic losses model provides costs for the repair or replacement of damaged or collapsed buildings. The computation of economic losses caused by direct structural damage requires the definition of the building replacement cost. Latter value is defined based on the building type. A damage ratio expresses for each damage state the percentage of the building replacement value (FEMA 2003, Chang et al., 2008, Karaman et al. 2008, Molina et al. 2010). Following the methodology adopted by FEMA (2003), the building replacement cost in the BORIS project is defined as a function of the type of occupancy (i.e. residential) and the damage ratio is assigned for each of the 5 damage levels of the EMS98 scale (Grünthal 1998). More details on the procedure to adopt harmonized cost ratios depending on damage and the final adopted values can be found in Deliverable D4.1 – section 3.2.

The number of victims and injured can be calculated as a percentage of the occupants in buildings with damage levels D4 and D5, assumed independently of the building typologies. The unusable buildings (in short and long term) can be express as a percentage of the number of buildings that experience structural damage level from D1 to D5. Finally, the number of homeless can be estimated as the number of inhabitants in unusable buildings (in the short and long term) and next subtracting the estimated number of victims. More details on the procedure and on the adopted percentages can be found in Deliverable D4.1 – section 3.2.

Flood

When considering the consequences of floods, the literature often distinguishes between tangible/intangible and direct/indirect flood damage. Direct flood losses are economic losses, such as the destruction of property, but indirect losses can also occur inside and outside the affected area. In addition to direct tangible damage, such as to buildings and to their contents or vehicles, it must be taken into account that floods also cause direct intangible damage (deaths and injuries, environmental damage) as well as indirect consequences, some of which to some extent are tangible in the case of infrastructure and business interruptions, while indirect intangible consequences like psychological trauma or loss of trust in authorities cannot be easily monetised



(Nicklin et al. 2019). In the BORIS project the attention is focused on direct (tangible) flood consequences, in particular the indicative number of inhabitants potentially affected and the economic consequences are considered.

Concerning the population, the counting of the number of persons residing in flooded areas is adopted as indicator for affected population.

For the computation of direct economic consequences, physical damage obtained by application of the damage functions (vulnerability elements) can be transformed into economic losses using replacement cost per square meter.

More details on the adopted procedure can be found in Deliverable D4.1 – section 4.2.

Multi-Risk

Risk indicators are needed to express and communicate the risk. To enable comparability of flood risk with seismic risk in a multi-risk perspective, only the following indicators have been considered: referring to buildings 1) direct economic losses; referring to the population 2) affected population.

The approach allowing the computation of economic losses based on the estimated amount of damages to be repaired and considering the unit costs of such repair actions, is consistent for flood and earthquake. Therefore, the proposed formulations have been employed to evaluate direct economic losses, provided that consistency in the calculation of unit costs of repair and/or reconstruction is ensured.

For what concerns the affected population, in the flood risk assessment it is considered as the number of inhabitants residing in buildings that are flooded. A similar estimation of “affected population” would not be significant for seismic risk, since by definition all the buildings in an area that is affected by an earthquake are interested by the seismic excitation. With the scope to allow comparability with the indicator commonly used as a metric to measure impact on population for flood risk assessment, a possible approach could be to consider the affected population due to seismic events as the number of inhabitants residing in buildings having a given damage level (e.g. non-zero damage due to earthquake). This approach should be further investigated. Therefore, in BORIS project was decided to neglect indicator in terms of the affected population while computing the multi-risk impact.

More details about the multi-risk approach adopted can be found in Deliverable D4.1 – section 5.2.

References:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.



- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazturk). *J Earthq Eng* 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. *Comput Geosci* 36(2010):257–269
- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction–An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. *MDPI Water* 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801
- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. *Bull Earthquake Eng* 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)











2.2. Help online in the SLOVENIAN Language

Domov

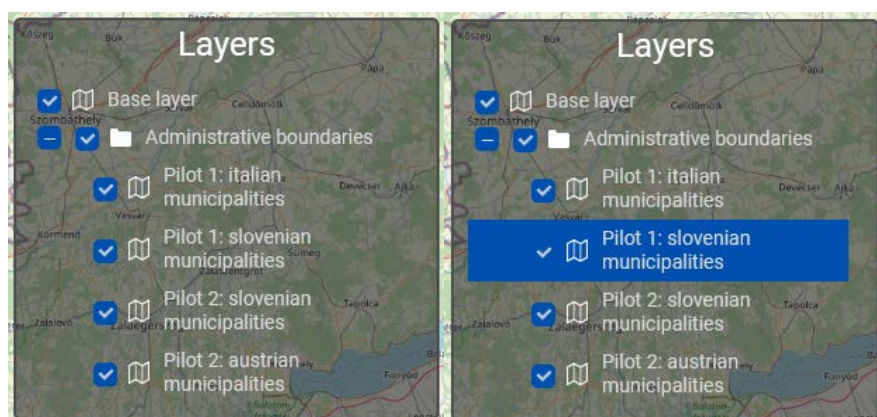
Na vrhu zaslona lahko najdete naslednje gumbe za preklapljanje med naslednjimi okni: DOMOV, OSNOVNI SLOJI, NEVARNOST, RANLJIVOST, IZPOSTAVLJENOST, POŠKODOVANOST, KAZALNIKI POSLEDIC TVEGANJA.



Na desni strani zaslona najdete naslednje gumbe za izvajanje operacij na zemljevidu:

Ikona	Funkcija	Opombe
	Okno s sloji	Odpri okno s sloji, ki se uporablja za prikaz/skritje, izbiro ali brisanje slojev
	Okno z legendami	Odpri okno z legendami, kjer so prikazane legende za vidne sloje
	Informacije	Aktivira/deaktivira informacijsko funkcijo: ko je funkcija aktivirana, s kliki na ikone na zemljevidu odpremo pojavno okno z informacijami. Če funkcija ni izbrana, kliki na zemljevid nimajo učinka
	Prilagoditev pogleda na celoten obseg	Prilagodi pogled na celoten obseg
	Pomanjšanje pogleda	Pomanjša pogled
	Povečanje pogleda	Poveča pogled
	Merjenje razdalj	Omogoči merjenje razdalj. S klikom na zemljevid se dodajo merilne točke, z dvoklikom pa se prikaže pojavno okno z razdaljo v km
	Iskanje	Odpri okno iskanja. Na voljo sta dve različni možnosti iskanja: po občini ali po koordinatah

Ko je gumb izbran, spremeni barvo in ostane aktiven do naslednjega klika, ko se vrne v prvotno barvo. Prepričajte se, da ste aktivirali funkcijo "Informacije", preden kliknete na zemljevid. Če je funkcija "Informacije" aktivirana, je gumb obarvan svetlo modro. V tem primeru je možno klikniti na zemljevid in prikazati informacije o trenutno izbranem sloju. Za prikaz informacij morate izbrati sloj, ki vas zanima: spodnji primer na levi strani prikazuje drevo slojev, v katerem ni izbran noben sloj, medtem ko je na desni strani prikazano isto drevo slojev, v katerem je izbran eden od slojev.



Osnovni sloji

To okno vam omogoča, da dodate enega ali več od naslednjih slojev v drevo slojev s klikom na ustrezen gumb:

- Lokacija italijanskih in avstrijskih šol
- Lokacija italijanskih in avstrijskih bolnišnic
- Italijanske in avstrijske primarne ceste
- Italijanske in avstrijske sekundarne ceste
- Tloris avstrijskih, italijanskih in slovenskih stavb

V projektu BORIS so bile pri izračunu škode upoštewane le stanovanjske stavbe. Posledično je izračunano tveganje podcenjeno in nepopolno, saj se ne upošteva vse potencialne poškodovanosti preostalega grajenega okolja. Kljub temu je prikazana lokacija šol in bolnišnic (v Avstriji in Italiji). Ker v projektu ni na voljo konkretnih podatkov o vrsti nosilne konstrukcije in letu izgradnje stavb ter ker gre za “strateške” objekte s posebnimi konstrukcijskimi značilnostmi, ni bilo mogoče izračunati njihove škode in tveganja.

Tloris stanovanjskih stavb je pomemben za oceno poplavnega tveganja. Vsaki stavbi je dodeljena utež, povezana z njeno namembnostjo (»stanovanjska« oz. »nestanovanjska« stavba), ki je določena iz GHS-BUILT-S R2022A – mreže zazidanih površin GHS (Pesaresi in Politis, 2022). Mreža GHS predstavlja nabor prostorskih rastrskih podatkov, ki prikazujejo porazdelitev pozidanih površin, izraženih s številom kvadratnih metrov. Podatki se nanašajo na skupno pozidano površino in pozidano površino, pretežno v nestanovanjski rabi, razlika med njima pa je utež, povezana s površino stanovanj. Ta atribut stavb je bistven za njihovo povezavo s krivuljami ranljivosti, kot je podrobneje opisano v projektne dokumentu D5.1.

Viri:

- Italijanske šole: register šol (vir MIUR Italijansko Ministrstvo za izobraževanje)
- Avstrijske šole: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italijanske bolnišnice: baza podatkov Italijanskega Ministrstva za zdravje
- Avstrijske bolnišnice: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at



CI3R



DCNA^{Austria}
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- Italijanske primarne ceste: OpenStreetMap
- Avstrijske primarne ceste: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italijanske sekundarne ceste: OpenStreetMap
- Avstrijske sekundarne ceste: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Tloris italijanskih stavb: OpenStreetMap
- Tloris avstrijskih stavb: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Tloris slovenskih stavb: OpenStreetMap
- Pesaresi M. in Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). European Commission, Joint Research Centre (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Povezava:

[Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Nevarnost

Potresi

Referenca za model potresne nevarnosti je ESHM20 (Danciu et al. 2021), evropski model, objavljen leta 2021. Za šest povratnih obdobj, upoštevanih v modelu ESHM20 (50, 101, 476, 976, 2500 in 5000 let), platforma prikazuje najvišji pospešek tal na trdnih tleh (PGA), izračunan v centru vsake občine.

Poplave

Karte poplavne nevarnosti so bile razvite na podlagi kart, izdelanih v okviru Poplavne direktive (DIREKTIVA 2007/60/ES). Za uporabo in testiranje v okviru projekta BORIS je bil definiran postopek, ki je opisan v nadaljevanju. Ideja je, da bi ta dokaj preprost postopek zlahka uporabili v drugih državah članicah EU, ko gre za čezmejna porečja.

Koraki postopka čezmejnega usklajevanja kart poplavne nevarnosti so naslednji:

1. Vsaki karti poplavne nevarnosti, ki jo zagotovi vsaka država, se dodeli ustrezno globino poplav (če ta še ni na voljo). Za dodelitev globine poplav se uporabljajo algoritmi FwDET (Cohen et al., 2019; Peter et al., 2020), kot je opisano v razdelku 4.2.1 projektnega poročila D4.1;
2. Na podlagi kart poplavne nevarnosti, definiranih v KORAKU 1, se ustvari nabor kart poplavne nevarnosti z določenim korakom povratne dobe (v tem primeru uporabljamo korak enega leta). Pomembno je poudariti, da te karte temeljijo na statističnih kvantilih in so rekonstruirane s postopkom interpolacije z enoletnim korakom ter niso izračunane s hidravličnimi modeli/simulacijami. V platformi so prikazane samo karte poplavne nevarnosti, izbrane za analizo, ki ustrezajo povratnim dobam 20, 50, 100, 200, 300 in 500 let za pilotni primer 1 ter 30, 50, 100, 150, 200 in 300 let za pilotni primer 2.
3. Čezmejno post-procesiranje in končna usklajena karta poplavne nevarnosti.

Karta tipa tal

V tem oknu je mogoče prikazati karto vrednosti Vs30 (povprečno hitrost strižnega vala na globini 30 m). Prikazane vrednosti predstavljajo povprečja Vs30, izračunana na nivoju občin. Poleg tega je mogoče v pojavnih oknih prikazati porazdelitev tipov tal znotraj posamezne občine, tj. % tipa tal A, B itd.

Karta Vs30 za italijanske občine je pridobljena iz Mori et al. (2020).

V Sloveniji je bil na podlagi znanih geoloških značilnosti in preteklih študij (Ferlan in Herlec, 2000; Ferlan in Herlec, 2002; Dolšek in sod., 2020) za vse lokacije stavb ocenjen tip tal po Evrokodu. Takšna karta tipa tal je osnova za opredelitev same karte Vs30.

Za občine v Avstriji so bile vrednosti Vs30 ocenjene na podlagi globalne karte Vs30, razvite na agenciji USGS (Worden in Heath, 2019).



Viri:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) “The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview”, EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) “A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset”, Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) “Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps”, United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge7, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065
- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) “Digital geological map in GIS”, Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) “Conceptual model of GIS for geology”, Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).
- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinković, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). “Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)”, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Povezava:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)



Ranljivost

Potresi

Potresna ranljivost stavb je računsko opredeljena z modeli ranljivosti. Ti modeli so definirani s t. i. funkcijami ranljivosti, ki podajajo verjetnost doseganja danega stanja poškodovanosti za določeno intenziteto gibanja tal, izraženo z največjim pospeškom tal (PGA). Krivulje ranljivosti so bile razvite v okviru projekta BORIS z uporabo hevrističnega pristopa. V Italiji in Sloveniji ta pristop združuje obstoječe modele v vsaki od sosednjih držav in ustrezno upošteva razlike med modeli ranljivosti in tipologijami stavb. Za italijanske občine v pilotnem primeru 1 so bile za vsako občino uporabljene različne (vendar podobne) krivulje ranljivosti, s čimer so bile upoštewane tipološke razlike med stavbami iz različnih občin. Na platformi so za te občine prikazane le povprečne krivulje ranljivosti. Parametri krivulj ranljivosti na ravni posameznih italijanskih občin, upoštevanih pri izračunu poškodovanosti, so na voljo v datoteki tipa Excel, ki jo lahko prenesete na računalnik s klikom na povezavo na dnu te strani. V pilotnem primeru 2 so bile za avstrijske občine privzete krivulje slovenske, razvite za slovensko ozemlje.

Krivulje ranljivosti za zidane in armiranobetonske stanovanjske stavbe, privzete v izračunu potresnega tveganja, so razvrščene glede na obdobje gradnje (pred letom 1965, med letoma 1965 in 1982, po letu 1982) in število etaž (nizke stavbe do 3 etaž, visoke stavbe z več kot 3 etažami). Za vsak razred stavb je bilo definiranih 5 krivulj ranljivosti za 5 stanj poškodovanosti, definiranih skladno z evropsko lestvico EMS98 (Grünthal, 1998):

- D1: zanemarljiva do rahla poškodovanost (brez poškodb konstrukcije, rahla poškodovanost nekonstrukcijskih elementov)
- D2: zmerna poškodovanost (rahla poškodovanost konstrukcije, zmerna poškodovanost nekonstrukcijskih elementov)
- D3: znatna do velika poškodovanost (zmerna poškodovanost konstrukcije, velika poškodovanost nekonstrukcijskih elementov)
- D4: zelo velika poškodovanost (velika poškodovanost konstrukcije, zelo velika poškodovanost nekonstrukcijskih elementov)
- D5: porušitev (zelo velika poškodovanost konstrukcije)

Več podrobnosti o pristopu projekta BORIS k čezmejni oceni ranljivosti je na voljo v razdelku 3.2 projektnega poročila D4.1.

Poplave

Analiza fizične poplavne ranljivosti se izvaja s pomočjo škodnih krivulj ali funkcij oziroma krivulj ranljivosti, ki povezujejo jakost poplave (povratno dobo) s podatki o ranljivosti/škodi. V projektu BORIS je za oceno čezmejnega tveganja uporabljen model ranljivosti metodologije HAZUS (FEMA, 2009), ki definira krivulje ranljivosti na podlagi zasedenosti in števila nadstropij ter razlikuje med krivuljami za konstrukcijo in opremo oz. med krivuljami za stavbe s kletjo in brez kleti (če so ti podatki na voljo). V projektu BORIS je vsaka stavba



kategorizirana glede na zasedenost in število etaž, brez podatka o prisotnosti kleti. Posledično so bile privzete krivulje ranljivosti HAZUS za stavbe brez kleti.

Viri:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Povezava:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)

[Parametri krivulj ranljivosti za italijanske stavbe.](#)



Izpostavljenost

V tem oknu lahko pregledujete izpostavljenost po občinah z vidika števila stanovanjskih stavb, števila stanovanj znotraj stanovanjskih stavb, površine bivalnih površin in števila prebivalcev. Do teh informacij pridete s klikom na izbrano občino na karti. Informacije so podrobneje razdeljene glede na tip nosilne konstrukcije stavbe (zidana, armiranobetonska, drugo), obdobje gradnje (zgrajene pred letom 1965, med letoma 1965 in 1982, po letu 1982) in številom etaž (nizke stavbe do treh nadstropij, visoke stavbe z več kot tremi nadstropji). Ti podatki so bili privzeti za analize potresnega in poplavnega tveganja.

Za prikaz podatkov v tabelarični obliki je potrebno:

1. Iz seznama podatkovnih slojev izbrati tistega, ki se nanaša na želeno občino (npr. "Pilot 1: Italian municipalities"). Sloj se mora obarvati modro.
2. Aktivirati gumb, ki omogoča izbiranje elementov na karti. Gumb z oznako »i« mora postati svetlo moder.
3. Izbrati želeno občino na karti.
4. Odpreti okno »Exposure« (slov. »izpostavljenost«).

V Sloveniji so za posamezne stavbe na razpolago podatki, ki vsebujejo informacije o prevladujočem materialu nosilne konstrukcije, številu nadstropij, letu izgradnje in neto uporabni površini. Ti podatki so zbrani v Registru nepremičnin za celotno državo in so javno dostopni (GRS, 2008). V Centralnem registru prebivalstva so zbrani podatki o povprečnem številu oseb v gospodinjstvu, vendar niso javno dostopni.

Za Italijo so bili podatki o izpostavljenosti pridobljeni od nacionalnega statističnega urada (ISTAT). Na razpolago so podatki o stavbah, stanovanjih in prebivalstvu na ravni popisnega območja in so javno dostopni. Baza podatkov zadnjega popisa (ISTAT 2011) vključuje podatke o gradbenem materialu stavbe (zidana, armiranobetonska, drugo), številu nadstropij (1, 2, 3, 4 ali več) in obdobju gradnje (>1919, 1919–1945, 1946–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991–2000, 2001–2005, >2005). Zaradi zagotavljanja varstva osebnih podatkov pa so podatki o stavbah in prebivalstvu prikazani samo na ravni občin. Tako je število stavb, opredeljeno z materialom, obdobjem gradnje in številom etaž, prikazano na ravni občine skupaj z velikostjo bivalne površine, številom nadstropij in številom prebivalstva.

Podatki o stavbah avstrijskih občin so bili pridobljeni s strani STATISTIK AUSTRIA, Austrian Address, Building, and Housing Registry (AGWR), in sicer za pilotno območje s strani dežele Štajerske, oddelka za obvladovanje nesreč (FA Katastrophenschutz und Landesverteidigung). Podatki so na razpolago na nivoju občine in vsebujejo informacije o gradbenem materialu stavbe (zidane, armirano betonske, stavbe z lesenim okvirjem, stavbe z jeklenim okvirjem, stavbe z neznanim materialom), številu nadstropij (1, 2, 3 itn.) in obdobju gradnje (neznano obdobje, >1919, 1919–1944, 1945–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991–2000, 2001, 2002, 2003 itn.), skupaj s podatki o prebivalcih. Podatki so zaradi varstva zasebnosti prikazani na nivoju občine ali popisa in niso povezani s podatki o materialu na ravni stavbe. V Avstriji je bil izveden dodaten korak preverjanja podatkov o izpostavljenosti s kvalitativno metodo, ki temelji na intervjujih.



Model izpostavljenosti za poplavno tveganje vsebuje osnovni sloj tlorisa stavb in zgoraj opisane podatke na ravni občine. Za Avstrijo so bili privzeti tudi geopodatki urada štajerske vlade.

Viri:

- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturale della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department
- GRS (Government of the Republic of Slovenia) (2008). .Real Estate Register. Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia. Retrieved May 21, 2021, from: <https://eprostor.gov.si/imps/srv/api/records/26252870-5100-4408-a3e0-54ea80eb3612>.



Poškodovanost

Okno poškodovanost omogoča pregledovanje rezultatov analiz tveganj z vidika poškodovanosti stavb. Izračuni poškodovanosti temeljijo na nevarnosti, ranljivosti in izpostavljenost. Analize so bile izvedene za dve časovni okni: 1 leto in 50 let. Poškodovanost je prikazana v tabelarični obliki in na karti.

Potresi

V poročilu o poškodovanosti v obliki tabele se za vsako posamezno občino in za vse (izbrane) občine skupaj izpiše število ter delež stavb, ki dosežejo 5. stanje poškodovanosti po lestvici EMS98 (Grünthal 1998) v danem časovnem oknu. Na karti so rezultati prikazani v obliki različnih barv posameznih občin v odvisnosti od izbranega stanja poškodovanosti. Na primer, vsaka občina se lahko obarva glede na število stavb, ki dosežejo stanje poškodovanosti D2 v 50-letnem časovnem oknu.

Poplave

Za oceno čezmejnega tveganja je za ranljivost privzeta metodologija, predlagana v HAZUS (FEMA, 2009). Glede na krivuljo, povezano s posameznim elementom, je treba upoštevati jakost dogodka, ki prizadene element v posameznem scenariju. Ko je ta vrednost določena, se lahko vnese krivulja in odčita pripadajočo vrednost na y-osi. Običajno so rezultati podani v odstokih in predstavljajo delež poškodovanosti celotnega elementa oziroma neposredni fizični vpliv na posamezni element za izbrani poplavni scenarij. Da bi bili rezultati primerljivi s tistimi, določenimi v analizi poškodovanosti zaradi potresov, so bile definirane različne mejne stopnje poškodovanosti.

Viri:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



Kazalniki posledic tveganja

To okno omogoča pregled povprečnih posledic poškodovanosti na stanovanjskih objektih in prebivalstvu. Posledice so bile izračunane za dve časovni okni (1 leto in 50 let) posebej za potres in poplavo kot tudi za primer obeh nesreč hkrati.

Potresi

Vrednotenje potresnega tveganja z vidika posledic je ključnega pomena za razumevanje morebitnega vpliva potresov, vzpostavitev strategij za blaženje izgub ob potresih ter izboljšanje ukrepov pripravljenosti in načrtovanja reševanja ob izrednih dogodkih. Za kvantifikacijo negativnih posledic potresov so bili v projektu BORIS izbrani naslednji kazalniki: neposredne ekonomske izgube, število žrtev in poškodovanih oseb, število oseb, ki ostanejo brez doma, ter število kratkoročno in dolgoročno neuporabnih stavb.

Posledice so izražene kot funkcija poškodovanosti stavbe, kar pomeni, da so zgoraj omenjeni kazalniki določeni kot funkcija pričakovanega števila stavb, ki bodo v danem časovnem oknu poškodovani do različnih stopenj (glede na model poškodovanosti).

Model ekonomskih izgub upošteva stroške za popravilo ali zamenjavo poškodovanih ali porušeni stavb. Izračun ekonomskih izgub, do katerih pride zaradi neposrednih poškodb konstrukcije, temelji na stroških nadomestitve stavbe in je odvisen od vrste stavbe. Za vsako stopnjo poškodovanosti je vpeljan delež stroška nadomestitve stavbe (FEMA 2003, Chang et al., 2008, Karaman et al. 2008, Molina et al. 2010). Skladno z metodologijo, ki jo je sprejela FEMA (2003), je strošek nadomestitve stavbe v projektu BORIS opredeljen kot funkcija namembnosti (stanovanjske stavbe), deleži stroška nadomestitve stavbe pa so določeni za stanja poškodovanosti po lestvici EMS98 (Grünthal 1998). Več podrobnosti o postopku za določitev harmoniziranih deležev stroška nadomestitve stavbe in končne privzete vrednosti lahko najdete v razdelku 3.2 projektnega poročila D4.1.

Število žrtev in poškodovanih oseb se lahko izračuna kot odstotek stanovalcev v stavbah s stopnjo poškodb D4 in D5, ne glede na tip stavbe. Število kratkoročno in dolgoročno neuporabnih stavb se lahko izrazi kot odstotek števila stavb, ki dosežejo stanja poškodovanosti od D1 do D5. Število oseb, ki ostanejo brez doma, lahko ocenimo kot število prebivalcev v neuporabnih stavbah (kratkoročno in dolgoročno) in nato odštejemo ocenjeno število žrtev. Več podrobnosti o postopku in privzetih odstotkih je na voljo v razdelku 3.2 projektnega poročila D4.1.

Poplave

Pri obravnavi posledic poplav se v literaturi pogosto loči med materialno/nematerialno škodo ter neposredno/posredno škodo zaradi poplav. Neposredne izgube pri poplavah so ekonomske izgube, kot so poškodbe premoženja, posredne izgube pa lahko nastanejo tudi znotraj in zunaj prizadetega območja. Poleg neposredne materialne škode, kot je npr. škoda na stavbah ali njihovi vsebini in vozilih, je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da lahko poplave povzročijo tudi neposredno nematerialno škodo (smrtne žrtve, poškodovanci, okoljska škoda) ter posredne posledice, ki so lahko v določenem obsegu materialne, če gre za infrastrukturo ali prekinitev poslovanja, medtem ko neposredno nematerialno škodo (npr. travme in izguba zaupanja oblasti) težko izrazimo v denarnih enotah (Nicklin et al. 2019). Na projektu BORIS je bil poudarek namenjen predvsem neposrednim materialnim posledicam, kot so število potencialno prizadetih prebivalcev in ekonomske posledice.



Pri prebivalstvu je kot kazalnik posledic tveganja privzeto število oseb, ki prebivajo na poplavljenih območjih. Za izračun neposrednih ekonomskih posledic je mogoče fizično škodo, ugotovljeno na podlagi škodnih krivulj (elementi ranljivosti), pretvoriti v ekonomske izgube z uporabo cene nadomestitve na kvadratni meter.

Več podrobnosti o privzetem postopku je na voljo v razdelku 4.2 projektega poročila D4.1.

Tveganje več nesreč

Kazalniki tveganja so potrebni za izražanje in komunikacijo tveganja. Da bi omogočili primerljivost poplavnega tveganja s potresnim, sta bila v primeru tveganja obeh nesreč upoštevana samo kazalnika: 1) neposrednih ekonomskih izgub in 2) prizadetega prebivalstva.

Pristop, ki omogoča izračun ekonomskih izgub na podlagi ocenjenega zneska poškodb, ki jo je treba popraviti, ob upoštevanju stroškov na enoto takih popravil, je skladen za obe vrsti tveganj, tj. za poplave in potrese. Predlagane formulacije so bile zato uporabljene za oceno neposrednih ekonomskih izgub, pod pogojem, da je zagotovljena doslednost v izračunu stroškov na enoto popravila in/ali rekonstrukcije.

Pri kazalniku prizadetih prebivalcev se v oceni poplavnega tveganja upošteva število prebivalcev, ki živijo v stavbah, ki so poplavljene. Podobna ocena prizadetega prebivalstva pri potresnem tveganju ne bi bila ustrezna, saj so po definiciji vse stavbe na območju potresa podvržene gibanju tal.

Da bi omogočili primerljivost s kazalnikom, ki se pogosto uporablja za merjenje posledic pri prebivalstvu pri poplavnem tveganju, bi lahko uporabili pristop, s katerim bi kot prizadeto prebivalstvo upoštevali tiste, ki živijo v stavbah z določeno stopnjo poškodovanosti, vendar je ta pristop potrebno še raziskati. Posledično je bilo v projektu BORIS privzeto, da se kazalnik v primeru tveganja več nesreč zanemari.

Več podrobnosti o privzetem postopku za tveganje več nesreč lahko najdete v razdelku 5.2 projektnega poročila D4.1.

Viri:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.
- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazarık). J Earthq Eng 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. Comput Geosci 36(2010):257–269



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction—An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. MDPI Water 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801

- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. Bull Earthquake Eng 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Povezava:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS









2.3. Help online in the ITALIAN Language

Home

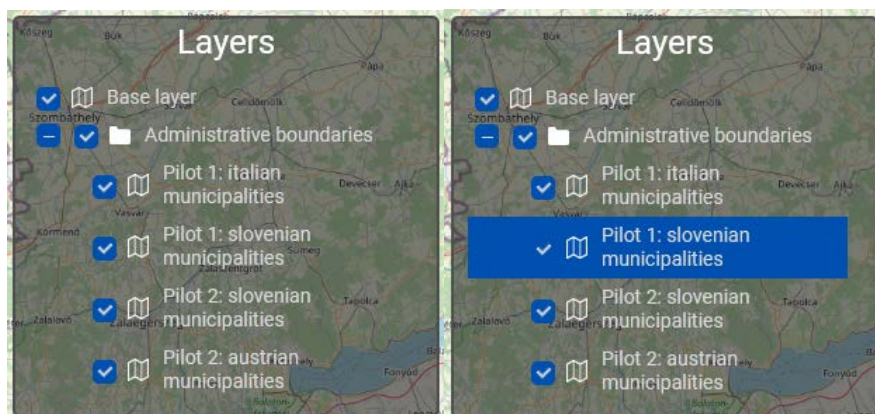
Nella parte alta dello schermo si trovano i bottoni che consentono di muoversi tra i seguenti pannelli: HOME, LAYER DI BASE, PERICOLOSITA', VULNERABILITA', ESPOSIZIONE, DANNO, RISCHIO-INDICATORI DI IMPATTO.



Nella parte destra dello schermo, invece, si trovano i bottoni che consentono di fare operazioni sulla mappa, in particolare:

Icona	Funzione	Dettagli
	Elenco dei Layer	È possibile accendere e spegnere i layer, selezionarli o eliminarli
	Legenda	Cliccando su questa icona viene visualizzata la legenda relativa al layer attivo
	Informazioni	Dopo aver cliccato su questa icona è possibile selezionare un elemento sulla mappa e visualizzare in una finestra pop-up le informazioni relative. Se questa icona non è selezionata, il click sulla mappa non produce nessun effetto
	Zoom	Modifica lo zoom
	Zoom grande	Ingrandisce
	Zoom piccolo	Rimpicciolisce
	Misurazione	Cliccando su questa icona si attiva lo strumento di misurazione. Con un click sulla mappa si indicano le estremità del percorso da misurare mentre facendo doppio clic si visualizza in un pop-up la distanza in km
	Cerca	Cliccando su questa icona si apre il pannello di ricerca. Sono disponibili due opzioni di ricerca: per comune o per coordinate

Quando si clicca su un pulsante, questo cambia colore e rimane attivo finché un nuovo click non lo riporta al colore originale. In particolare, per la funzione “Informazioni” assicurarsi di averla attivata prima di fare click sulla mappa. Se la funzione è già stata attivata e quindi l’icona è azzurra, è possibile fare click sulla mappa e visualizzare le informazioni relative al layer attualmente selezionato nell’elenco dei layer. È fondamentale aver selezionato il layer di interesse: l’esempio riportato sotto mostra a sinistra l’albero dei layer in cui nessun layer è selezionato mentre a destra lo stesso albero in cui un layer è selezionato.



Layer di base

Questo pannello consente di aggiungere all'albero dei layer uno o più dei seguenti layer, cliccando sul relativo bottone:

- Posizione degli edifici scolastici italiani e austriaci
- Posizione degli ospedali italiani e austriaci
- Strade primarie italiane e austriache
- Strade secondarie italiane e austriache
- Impronta degli edifici austriaci, italiani e sloveni

Il progetto BORIS ha preso in considerazione nel calcolo del danno solo gli edifici residenziali. Gli edifici scolastici e gli ospedali vengono mostrati solo in termini di posizione. Infatti, non avendo a disposizione informazioni specifiche relative alla loro tipologia strutturale/anno di progettazione e trattandosi di edifici "strategici" con caratteristiche strutturali particolari non si è potuto procedere al calcolo del loro rischio.

L'impronta degli edifici residenziali viene mostrata in quanto rilevante al fine delle valutazioni di rischio per inondazione. A ogni edificio è associato un peso relativo all'utilizzo "residenziale" e "non-residenziale" che deriva dalla griglia GHS-BUILT-S R2022A - GHS built-up surface (Pesaresi e Politis, 2022). Questo dataset spaziale raster raffigura la distribuzione delle superfici edificate, espresse in numero di metri quadrati. I dati riportano la superficie edificata totale e la superficie edificata destinata a uso prevalentemente non-residenziale; la differenza è il peso dell'area residenziale. Questo attributo dell'edificio è essenziale per l'associazione dell'edificio alle curve di vulnerabilità per inondazione. Questi aspetti sono descritti nel Deliverable D5.1 del progetto.

Riferimenti:

- Edifici scolastici italiani: database dell'Anagrafe dell'Edilizia Scolastica (fonte MIUR)
- Edifici scolastici austriaci: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at



- Ospedali italiani: database del Ministero della Salute
- Ospedali austriaci: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Strade primarie italiane: OpenStreetMap
- Strade primarie austriache: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Strade secondarie italiane: OpenStreetMap
- Strade secondarie austriache: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Impronta degli edifici italiani: OpenStreetMap
- Impronta degli edifici austriaci: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Impronta degli edifici sloveni: OpenStreetMap
- Pesaresi M. and Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). European Commission, Joint Research Centre (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Link:

[Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”](#)



Pericolosità

Terremoto

Il modello di pericolosità sismica utilizzato è il modello europeo pubblicato nel 2021 denominato ESHM20 (Danciu et al. 2021). Per i sei periodi di ritorno considerati nel modello ESHM20 (50, 101, 476, 976, 2500, e 5000 anni), la piattaforma mostra il valore di accelerazione di picco su roccia (PGA) calcolato nel baricentro di ogni comune.

Inondazione

Le mappe di pericolosità da inondazione sono state sviluppate a partire dalle mappe di pericolosità fornite nell'ambito della Direttiva UE sulle inondazioni (DIRETTIVA 2007/60/CE). La procedura descritta di seguito è stata definita per essere applicata e testata nell'ambito del Progetto BORIS. L'idea è che questa procedura piuttosto semplice possa essere facilmente replicata in altri Stati membri dell'UE quando si tratta di bacini transfrontalieri.

Le fasi della procedura di armonizzazione sono le seguenti:

1. Aggiungere a ciascuna mappa di pericolosità da inondazione fornita da ciascun Paese le corrispondenti profondità di inondazione (se non già disponibili). Per aggiungere la profondità di inondazione vengono utilizzati gli algoritmi FwDET (Cohen et al., 2019; Peter et al., 2020), come descritto nella sezione 4.2.1 del Deliverable D4.1 del progetto;
2. A partire dalle mappe di pericolosità da inondazione definite nella FASE 1, viene creato un insieme di mappe di pericolosità da inondazione con uno specifico tempo di ritorno, in questo caso 1 anno. È importante sottolineare che queste mappe si basano su quantili statistici e sono ricostruite con una procedura di interpolazione con un passo di 1 anno e non sono calcolate con modelli/simulazioni idrauliche. Nella piattaforma sono state visualizzate solo le mappe di pericolosità adottate per l'analisi, che corrispondono ai seguenti periodi di ritorno 20, 50, 100, 200, 300, 500 anni per l'area Pilota 1 e 30, 50, 100, 150, 200, 300 anni per l'area Pilota 2;
3. Post-elaborazione per la zona transfrontaliera e armonizzazione finale.

Mappa dei suoli

Attraverso questo pannello è possibile visualizzare una mappa dei suoli che riporta per ogni comune il valore di Vs30 (velocità delle onde di taglio a 30 m di profondità) calcolato nel baricentro del comune. Inoltre è possibile visualizzare in finestre pop-up la distribuzione dei suoli all'interno di ogni comune, ovvero la % di suolo A, B, ecc..

La mappa dei suoli per i comuni italiani deriva dal lavoro di Mori et al. (2020).

In Slovenia, le classi di suolo secondo l'Eurocodice sono state stimate in tutti i luoghi in cui si trovano gli edifici sulla base delle caratteristiche geologiche note e di studi passati (Ferlan e Herlec, 2000; Ferlan e Herlec, 2002; Dolšek et al., 2020). Tale mappa con le classi di suolo può essere una base per definire la mappa delle Vs30.



Per i comuni austriaci i valori di Vs30 provengono da una mappa di Vs30 globale stimata dall'USGS (Worden e Heath 2019).

Riferimenti:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) "The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview", EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) "A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset", Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) "Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps", United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge7, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065
- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) "Digital geological map in GIS", Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) "Conceptual model of GIS for geology", Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).
- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinkovič, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). "Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)", University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Link:

[Deliverable D4.1 "Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites"](#)



Vulnerabilità

Terremoto

La vulnerabilità sismica degli edifici è stata numericamente definita attraverso adeguati modelli di fragilità. Tali modelli sono rappresentati da funzioni, denominate “curve di fragilità”, che forniscono la probabilità di raggiungere un determinato livello di danno per una specifica severità dello scuotimento del suolo espresso in accelerazione di picco (PGA). Le curve di fragilità adottate sono state appositamente sviluppate all’interno del progetto BORIS con un approccio euristico. Per i comuni di Italia e Slovenia questo approccio combina i modelli esistenti in ciascuno dei Paesi confinanti e tiene adeguatamente conto delle differenze tra i modelli di vulnerabilità e le tipologie di edifici. Per i comuni italiani sono state utilizzate curve di fragilità diverse (ma simili) per ogni comune, per tenere conto delle differenze tipologiche osservate. Le curve riportate sulla piattaforma per i comuni italiani sono curve medie. Per visualizzare i parametri delle curve specifiche adottate nel calcolo del danno, consultare il file excel scaricabile dal link in fondo a questa pagina. Per i comuni austriaci sono state adottate le curve di fragilità sviluppate per i comuni sloveni.

Le curve di fragilità prodotte si riferiscono ad edifici residenziali in muratura e cemento armato, suddivisi in funzione della classe d’età (prima del 1965, tra il 1965 e il 1982, dopo il 1982) e dell’altezza (edifici bassi fino a 3 piani, edifici alti con più di 3 piani). Per ogni classe di edifici sono state prodotte 5 curve di fragilità, in relazione ai 5 livelli di danno definiti dalla scala Europea EMS98 (Grünthal 1998):

- D1: danno da trascurabile a lieve (nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)
- D2: danno moderato (leggero danno strutturale, moderato danno non strutturale)
- D3: danno da rilevante a grave (moderato danno strutturale, grave danno non strutturale)
- D4: danno molto grave (grave danno strutturale, molto grave danno non strutturale)
- D5: collasso (danno strutturale molto grave)

Maggiori dettagli sull’approccio sviluppato in BORIS per la valutazione della vulnerabilità sismica transfrontaliera sono disponibili nel Deliverable D4.1 - sezione 3.2.

Inondazione

L’analisi della vulnerabilità fisica alle inondazioni viene effettuata attraverso funzioni di danno o curve di vulnerabilità che mettono in relazione l’intensità dell’inondazioni con i dati di vulnerabilità/danno. In BORIS il modello di vulnerabilità adottato per la valutazione del rischio transfrontaliero è quello proposto in HAZUS (FEMA, 2009), che propone curve di vulnerabilità basate sull’utilizzo dell’edificio e sul numero di piani, distinguendo le curve per struttura/contenuto e per edifici con/senza seminterrato (se questa informazione è disponibile). In BORIS ogni edificio è classificato in base all’occupazione (residenziale o non-residenziale) e al numero di piani. Non essendo disponibile l’informazione relativa alla presenza o meno del seminterrato, sono state adottate le curve di vulnerabilità HAZUS per edifici senza seminterrato.

Riferimenti:



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
 Project co-funded by the European Union Civil Protection



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD

UCG

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)

[Parameters of the fragility curves for Italian buildings.](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Esposizione

In questo pannello è possibile visualizzare l'esposizione per ogni comune in termini di: numero di edifici residenziali, numero di abitazioni presenti all'interno degli edifici residenziali, superficie abitativa, popolazione residente. Queste informazioni sono date, per il comune selezionato sulla mappa, suddivise in funzione della tipologia strutturale dell'edificio (muratura, cemento armato o altro), della classe d'età (realizzato prima del 1965, tra il 1965 e il 1982, dopo il 1982) e dell'altezza dell'edificio (edifici bassi fino a 3 piani, edifici alti con più di 3 piani). Questi dati sono stati utilizzati sia per le analisi di rischio sismico sia per quelle relative al rischio da inondazione.

Per visualizzare in forma tabellare i dati è necessario procedere in questo ordine:

- 1) Selezionare dall'albero dei layer quello relativo ai comuni di interesse (es: "Pilot 1: italian municipalities"). Il layer dovrà essere evidenziato in blu;
- 2) Attivare il bottone che consente di selezionare elementi sulla mappa. Il bottone "i" dovrà cambiare colore e diventare azzurro;
- 3) Selezionare un comune sulla mappa;
- 4) Aprire il pannello "Exposure".

In Slovenia sono disponibili dati edificio per edificio, che includono informazioni sul materiale predominante della struttura portante, il numero di piani, l'anno di costruzione e la superficie utile netta. Queste informazioni specifiche sugli edifici sono fornite dal Registro immobiliare (REN) per l'intero Paese e sono disponibili al pubblico. Il numero medio di persone per unità abitativa in ogni comune è fornito dal Registro centrale della popolazione, ma non è accessibile al pubblico.

In Italia i dati sull'esposizione sono forniti dall'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica). Le informazioni su edifici, abitazioni e popolazione sono disponibili al pubblico. L'ultimo database del censimento (ISTAT 2011) include informazioni sugli edifici relative al materiale di costruzione (muratura, cemento armato o altro), al numero di piani (1, 2, 3, 4 o più) e al periodo di costruzione (>1919, 1919-1945, 1946-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2005, >2005). Per motivi di privacy, i dati disaggregati su edifici e popolazione sono disponibili solo a livello comunale. Pertanto, il numero di edifici identificati dalla combinazione di materiale, periodo di costruzione e numero di piani è disponibile solo per l'intero comune, così come la superficie abitativa, il numero di abitazioni e la popolazione.

I dati sugli edifici per i comuni austriaci provengono dal Registro austriaco degli indirizzi, degli edifici e delle abitazioni (AGWR) di STATISTIK AUSTRIA e sono stati forniti per la regione pilota dalla provincia della Stiria, dipartimento per la gestione dei disastri (FA Katastrophenschutz und Landesverteidigung). I dati sono disponibili a livello comunale e comprendono informazioni sul materiale di costruzione degli edifici (muratura, cemento armato, edifici a telaio in legno, edifici a telaio in acciaio o "materiale sconosciuto"), sul numero di piani (1, 2, 3, ecc.) e sul periodo di costruzione ("Età di costruzione sconosciuta", >1919, 1919-1944, 1945-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001, 2002, 2003, ecc) insieme alle informazioni sulla popolazione. Le informazioni sulla popolazione sono fornite, per motivi di privacy, solo a livello di comune o di località di censimento e non sono intersecate con i dati sul materiale a livello di edificio. In Austria è stata implementata un'ulteriore fase di verifica dei dati sull'esposizione, con una metodologia qualitativa basata su interviste.



Il modello di esposizione per il rischio di inondazione è costituito dall'impronta dell'edificio descritta nella sezione "Layer di base" e dai dati sopra menzionati a livello comunale. Per i comuni Austriaci sono stati adottati anche i geodati forniti dall'Ufficio del Governo della Stiria.

Riferimenti:

- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturali della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department
- GRS (Government of the Republic of Slovenia) (2008). Real Estate Register. Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia. Retrieved May 21, 2021, from: <https://eprostor.gov.si/imps/srv/api/records/26252870-5100-4408-a3e0-54ea80eb3612>.



Danno

Questo pannello consente di visualizzare i risultati delle analisi di rischio in termini di danno. Il calcolo del danno deriva dalla convoluzione tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. Le analisi sono state svolte per due finestre temporali: 1 anno e 50 anni. Il danno viene mostrato in forma tabellare e su mappa.

Terremoto

La visualizzazione tabellare riporta per ogni comune, e poi per il totale dei comuni, il numero e la percentuale di edifici che raggiungono i 5 livelli di danno della scala EMS98 (Grünthal 1998). La visualizzazione su mappa consiste nel colorare ogni comune con un colore appartenente alla scala predefinita sulla base del valore di danno che si desidera visualizzare. Ad esempio ogni comune potrebbe essere colorato in funzione del numero di edifici che raggiungono il livello di danno D2 nella finestra temporale di 50 anni.

Inondazione

Il modello di vulnerabilità adottato per la valutazione del rischio transfrontaliero è quello proposto da HAZUS (FEMA, 2009). Data una curva associata ad una classe di edifici, si deve considerare l'intensità dell'evento che colpisce gli edifici in quello specifico scenario. Una volta identificato tale valore, è possibile entrare nella curva in ascissa e leggere il valore corrispondente sull'asse delle ordinate. Di solito è espresso in percentuale e rappresenta la percentuale di danno dell'edificio complessivo. Questo danno è definito come l'impatto fisico diretto su un determinato patrimonio edilizio per un determinato scenario di inondazione. Per avere una sorta di livelli di danno analoghi al caso sismico, che permettano di conoscere il comportamento dell'edificio a livello comunale, sono state stabilite alcune soglie di danno.

Riferimenti:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



Rischio-Indicatori di impatto

Questo pannello consente di visualizzare le conseguenze del danno subito dagli edifici residenziali e dalla popolazione. Tali conseguenze sono state calcolate per le due finestre temporali (1 e 50 anni) separatamente per terremoto e inondazione ed infine in termini di multi-rischio.

Terremoto

La valutazione del rischio sismico in termini di conseguenze è fondamentale per comprendere il potenziale impatto dei terremoti, per definire strategie di mitigazione per ridurre le perdite dovute ai terremoti e per migliorare le misure di preparazione e la pianificazione di emergenza. Per quantificare le conseguenze negative di un evento sismico, gli indicatori di impatto implementati nel progetto BORIS sono le perdite economiche dirette, il numero di vittime e di feriti, il numero di senzatetto e infine il numero di edifici inagibili a breve e lungo termine.

Le funzioni di conseguenza sono espresse in relazione al danno agli edifici, il che significa che gli indicatori di impatto sono determinati in funzione del numero atteso di edifici colpiti dai diversi livelli di danno, ottenuti secondo il modello di danno adottato.

Il modello per la valutazione delle perdite economiche fornisce i costi per la riparazione o la sostituzione degli edifici danneggiati o crollati. Il calcolo delle perdite economiche causate da danni strutturali diretti richiede la definizione del costo di sostituzione dell'edificio. Quest'ultimo valore è definito in base al tipo di edificio. Un indice di danno esprime per ogni livello di danno la percentuale del valore di sostituzione dell'edificio (FEMA 2003, Chang et al., 2008, Karaman et al. 2008, Molina et al. 2010). In accordo con la metodologia adottata in FEMA (2003), nel progetto BORIS il costo di sostituzione dell'edificio è definito in funzione del tipo di occupazione (cioè residenziale) e il rapporto di danneggiamento è assegnato per ciascuno dei 5 livelli di danno della scala EMS98 (Grünthal 1998). Maggiori dettagli sulla procedura per la selezione dei rapporti di costo armonizzati in funzione del danno e sui valori finali adottati sono riportati nel Deliverable D4.1 - sezione 3.2.

Il numero di vittime e di feriti può essere calcolato come percentuale degli occupanti degli edifici con livelli di danno D4 e D5, ipotizzati indipendentemente dalla tipologia di edificio. Gli edifici inagibili (a breve e a lungo termine) possono essere espressi come percentuale del numero di edifici che presentano un livello di danno strutturale da D1 a D5. Infine, il numero di senzatetto può essere stimato come il numero di abitanti negli edifici inutilizzabili (a breve e a lungo termine), sottraendo poi il numero stimato di vittime. Maggiori dettagli sulla procedura e sulle percentuali adottate sono disponibili nel Deliverable D4.1 - sezione 3.2.

Inondazione

Quando si considerano le conseguenze delle inondazioni la letteratura distingue spesso tra danni tangibili/intangibili e i danni diretti/indiretti. Le perdite dirette da inondazione sono perdite economiche, come la distruzione di proprietà, mentre le perdite indirette possono verificarsi sia all'interno che all'esterno dell'area colpita. Oltre ai danni diretti tangibili, come quelli agli edifici e al loro contenuto o ai veicoli, bisogna considerare che le inondazioni causano anche danni diretti intangibili (morti e feriti, danni ambientali) e conseguenze indirette, alcune delle quali sono in qualche misura tangibili nel caso delle infrastrutture e delle



interruzioni delle attività, mentre le conseguenze indirette intangibili, come il trauma psicologico o la perdita di fiducia nelle autorità, non sono facilmente monetizzabili (Nicklin et al. 2019). Nel progetto BORIS l'attenzione è focalizzata sulle conseguenze dirette (tangibili) delle inondazioni, in particolare si considera il numero indicativo di abitanti potenzialmente colpiti e le conseguenze economiche.

Per quanto riguarda la popolazione, il conteggio del numero di persone residenti nelle aree inondate è adottato come indicatore della popolazione colpita.

Per il calcolo delle conseguenze economiche dirette, i danni fisici ottenuti dall'applicazione delle funzioni di danno (curve di vulnerabilità) possono essere trasformati in perdite economiche utilizzando il costo di sostituzione al metro quadro. Maggiori dettagli sulla procedura adottata sono disponibili nel Deliverable D4.1 - sezione 4.2.

Multi-Rischio

Gli indicatori di rischio sono necessari per esprimere e comunicare il rischio. Per consentire la comparabilità del rischio di inondazione con quello sismico in una prospettiva multirischio, sono stati considerati solo i seguenti indicatori: in riferimento agli edifici 1) perdite economiche dirette; in riferimento alla popolazione 2) popolazione colpita.

L'approccio che consente di calcolare le perdite economiche sulla base dell'ammontare stimato dei danni da riparare e considerando i costi unitari di tali azioni di riparazione è coerente per le inondazioni e i terremoti. Pertanto, le formulazioni proposte sono state utilizzate per valutare le perdite economiche dirette, a condizione che sia garantita la coerenza nel calcolo dei costi unitari di riparazione e/o ricostruzione.

Per quanto riguarda la popolazione, nella valutazione del rischio di inondazione la popolazione colpita è considerata come il numero di abitanti che risiedono in edifici allagati. Una stima simile della "popolazione colpita" non sarebbe significativa per il rischio sismico, poiché per definizione tutti gli edifici di un'area colpita da un terremoto sono interessati dal terremoto. Al fine di consentire la comparabilità con l'indicatore utilizzato per misurare l'impatto sulla popolazione nel rischio da inondazione, un possibile approccio potrebbe essere quello di considerare la popolazione colpita da eventi sismici come il numero di abitanti che risiedono in edifici che hanno un determinato livello di danno (ad esempio, danni non nulli dovuti al terremoto). Questo approccio dovrebbe essere ulteriormente indagato. Pertanto, nel progetto BORIS si è deciso di trascurare l'indicatore in termini di popolazione colpita durante il calcolo dell'impatto multirischio.

Maggiori dettagli sull'approccio multirischio adottato sono riportati nel Deliverable D4.1 - sezione 5.2.

Riferimenti:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15



- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.
- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazarık). J Earthq Eng 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. Comput Geosci 36(2010):257–269
- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction– An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. MDPI Water 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801
- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. Bull Earthquake Eng 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)



2.4. Help online in the TURKISH Language









Ana Sayfa

Paneller arasında geçiş yapmak için ekranın üst kısmında bulunan, aşağıdaki butonları kullanabilirsiniz:

ANA SAYFA, ALTLIK KATMANLARI, TEHLİKE, HASAR GÖREBİLİRLİK, MARUZİYET, HASAR, RİSK-ETKİ GÖSTERGELERİ.



Ekranın sağ tarafında harita üzerinde işlem yapmak için gerekli butonları bulabilirsiniz:

Simge	İşlevi	Notlar
	Katmanlar paneli	Katmanları göstermek/gizlemek, seçmek veya silmek için kullanılan katmanlar panelini açar
	Lejant paneli	Görünür katmanlar için lejantın görüntülediği lejant panelini açar
	Bilgi	Bilgi butonu: etkinleştirildiğinde, haritadaki bir özelliğe tıkladığında onu seçecek ve bir açılır pencere gösterecektir.
	Seçerek yakınlaştırma	Seçilen pencere kadar yakınlaştırır.
	Yakınlaştırm	Daha fazla yakınlaştırır
	Uzaklaştır	Daha fazla uzaklaştırır
	Ölçme Aracı	Ölçüm aracını etkinleştirir. Haritaya tıkladığında ölçüm noktaları eklenecektir ve çift tıkladığında km cinsinden mesafeyi gösteren bir açılır pencere gösterilecektir.
	Ara	Arama panelini açar. Belediyeye göre veya koordinatlara göre iki farklı arama seçeneği mevcuttur

Bir düğme seçildiğinde renk değiştirir ve yeni bir tıklamaya kadar aktif kalır ve orijinal rengine döner. Haritaya tıklamadan önce “Bilgi” işlevini etkinleştirdiğinizden emin olun. “Bilgi” işlevi etkinleştirildiyse, simge açık mavidir ve haritaya tıklamak ve katman listesinde o anda seçili olan katmanla ilgili bilgileri görüntülemek mümkündür. Bilgileri görüntülemek için ilgilenilen bir katmanı seçmelisiniz: aşağıdaki örnek, solda hiçbir katmanın seçilmediği katman ağacını, sağda ise bir katmanın seçildiği aynı ağacı gösterir.



Altlık Katmanları

Bu panel, uygun düğmeye tıklayarak katman ağacına aşağıdaki katmanlardan bir veya daha fazlasını eklemenizi sağlar:

- İtalya ve Avusturya okul binalarının konumu
- İtalya ve Avusturya hastanelerinin konumu
- İtalya ve Avusturya ana yolları”
- İtalya ve Avusturya ikincil yolları
- Avusturya, İtalya ve Slovenya binalarının oturma alanları

BORIS projesi kapsamında hasar hesaplamasında sadece konut binaları dikkate alınmıştır. Okul binalarının ve hastanelerin konumu gösterilmektedir. Bu binalara özel yapı tipi/inşaat yılı hakkında bilgi bulunmadığından ve belirli yapısal özelliklere sahip “stratejik” yapılar olduklarından bunların hasar ve risklerini hesaplamak mümkün olmamıştır.

Konut binalarının oturma alanları, taşkın riski değerlendirmeleriyle ilgili olarak gösterilir. Her bina, GHS-BUILT-S R2022A - GHS yerleşik yüzey ızgarasından (Pesaresi ve Politis, 2022) türetilen bina kullanımı “konut” ve “konut dışı” ile ilgili bir ağırlıkla ilişkilendirilir. Bu uzamsal raster veri seti, metrekare sayısı olarak ifade edilen yerleşik yüzeylerin dağılımını gösterir. Toplam yapı alanı ve baskın konut dışı kullanımlara tahsis edilen yapı alanı hakkında veri raporları, aradaki fark konut alanının ağırlığıdır. Bu bina özelliği, binanın güvenlik açığı eğrileriyle ilişkilendirilmesi için gereklidir. Bu hususlar, projenin D5.1 raporunda açıklanmıştır.

Kaynaklar:

- İtalya okul binaları: okul binası kayıt veritabanı (kaynak MIUR Eğitim Bakanlığı)
- Avusturya okul binaları: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- İtalya hastaneleri: Sağlık Bakanlığı veri tabanı
- Avusturya hastaneleri: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at



- İtalya ana yolları: OpenStreetMap
- Avusturya ana yolları: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- İtalya ikincil yolları: OpenStreetMap
- Avusturya ikincil yolları: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- İtalya binaları oturma alanları: OpenStreetMap
- Avusturya binaları oturma alanları: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Slovenya binaları oturma alanları: OpenStreetMap
- Pesaresi M. and Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). European Commission, Joint Research Centre (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Bağlantı:

Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”

Tehlike

Deprem

Tehlike modeli için referans olarak, 2021'de yayınlanan Avrupa modeli olan ESHM20 seçilmiştir (Danciu ve diğerleri 2021). ESHM20 modelinde dikkate alınan altı tekrarlanma periyodu için (50, 101, 476, 976, 2500 ve 5000 yıl), platform her bir belediye sınırlarının merkezinde hesaplanan En Büyük Yer İvmesini (PGA) gösterir.

Taşkın

Taşkın tehlike haritaları, AB Taşkın Direktifi (DİREKTİF 2007/60/EC) çerçevesinde sağlanan tehlike haritalarından yola çıkılarak geliştirilmiştir. BORIS Projesi kapsamında uygulanacak ve test edilecek aşağıdaki prosedür tanımlanmıştır. Buradaki fikir, bu oldukça basit prosedürün, sınır ötesi havzalarla çalışılırken diğer AB üye ülkelerinde kolayca kullanılabilir.

Uyumlaştırma prosedürünün adımları aşağıdaki gibidir:

1. Her bir ülke tarafından sağlanan her bir taşkın tehlike haritasına karşılık gelen taşkın derinliklerini ekleyin (eğer mevcut değilse). Taşkın derinliğini eklemek için projenin Rapor D4.1'in 4.2.1 bölümünde açıklandığı gibi FwDET (Cohen ve diğerleri, 2019; Peter ve diğerleri, 2020) algoritmaları kullanılır;
2. ADIM 1'de tanımlanan taşkın tehlike haritalarından başlayarak, belirli bir geri dönüş zamanı adımına sahip bir dizi taşkın tehlike haritası oluşturulur, bu durumda 1 yıl kullanılır. Bu haritaların istatistiksel niceliklere dayandığını ve 1 yıllık adımlı bir enterpolasyon prosedürü ile yeniden oluşturulduğunu ve hidrolik modeller/simülasyonlarla hesaplanmadığını belirtmek önemlidir. Platformda, yalnızca Pilot Durum 1 için 20ys, 50ys, 100ys, 200ys, 300ys, 500ys ve 30ys, 50ys, 100ys, 150ys, 200ys için analiz için kabul edilen tehlike haritaları görüntülendi. , Pilot Durum 2 için 300ys.



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection



3. Sınır ötesi işlem sonrası ve nihai uyumlaştırma.

Zemin Haritası

Bu panel aracılığıyla, her bir belediye için belediye sınırlarının merkezinde hesaplanan Vs30 (30 m derinlikte kayma dalgası hızı) değerini gösteren bir zemin haritası görüntülenebilir. Ayrıca, açılır pencerelerde her bir belediye içindeki zemin dağılımını, yani zemin A, B vb.nin %'sini görüntülemek mümkündür.

İtalya'daki belediyeler için zemin haritası Mori ve diğ. (2020)'den alınmıştır.

Slovenya'da, Eurocode'a göre zemin sınıfları, bilinen jeolojik özelliklere ve geçmiş çalışmalara dayalı olarak tüm binalar için tahmini olarak hesaplanmıştır (Ferlan ve Herlec, 2000; Ferlan ve Herlec, 2002; Dolšek ve diğerleri, 2020). Böyle bir zemin sınıfı haritası, Vs30 haritası oluşturabilmek için kabaca bir yaklaşım olabilir.

Avusturya'daki belediyeleri için Vs30 değerleri, USGS tarafından tahmin edilen küresel bir Vs30 haritasından alınmıştır (Worden ve Heath 2019).

Kaynaklar:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) "The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview", EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) "A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset", Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) "Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps", United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge7, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065
- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) "Digital geological map in GIS", Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) "Conceptual model of GIS for geology", Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinković, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). “Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)”, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Baĝlanti:

Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Hasar Görebilirlik

Deprem

Binaların sismik hasar görebilirlikleri, uygun kırılma modelleri ile sayısal olarak tanımlanmıştır. Bu modeller, En Büyük Yer İvmesi (PGA) ile ifade edilen belirli bir yer sarsıntı şiddeti için belirli bir hasar seviyesine ulaşma olasılığını veren “kırılma eğrileri” adı verilen fonksiyonlarla temsil edilir. Kullanılan kırılma eğrileri, tahmini (heuristic) bir yaklaşım kullanılarak BORIS projesi için özel olarak geliştirilmiştir. İtalya ve Slovenya’da bu yaklaşım, komşu ülkelerin her birinde mevcut modelleri birleştirir ve hasar görebilirlik modelleri ile bina türleri arasındaki farklılıkların hesaba katılmasını sağlar. Pilot 1’deki İtalya belediyeleri için gözlemlenen tipolojik farklılıkları hesaba katmak için her belediye için farklı (ancak benzer) kırılma eğrileri kullanılmıştır. Bu belediyeler için platformda gösterilen eğriler ortalama eğrilerdir. Hasar hesaplamasında kullanılan eğrilerin parametrelerini görüntülemek için bu sayfanın altındaki bağlantıdan indirebileceğiniz excel dosyasına bakabilirsiniz. Avusturya belediyeleri için de Slovenya kırılma eğrileri kullanılmıştır.

Risk hesabında kullanılan eğriler, yaş sınıfına (1965 öncesi, 1965 ve 1982 arası, 1982 sonrası) ve yüksekliğe (3 kata kadar alçak binalar, 3 kattan fazla olan yüksek binalar) göre sınıflandırılan, yığma ve betonarme konut binalar için geliştirilmiştir. Her bina sınıfı için, Avrupa ölçeği EMS98 (Grünthal 1998) tarafından tanımlanan 5 hasar seviyesi için 5 kırılma eğrisi üretilmiştir:

- D1: ihmal edilebilir- hafif hasar (yapısal hasar yok, hafif yapısal olmayan hasar)
- D2: orta hasar (hafif yapısal hasar, orta yapısal olmayan hasar)
- D3: önemli-ağır hasar (orta yapısal hasar, ağır yapısal olmayan hasar)
- D4: çok ağır hasar (ağır yapısal hasar, çok ağır yapısal olmayan hasar)
- D5: yıkım (çok ağır yapısal hasar)

Sınır ötesi hasar görebilirlik değerlendirmesi için BORIS yaklaşımı hakkında daha fazla bilgi, Rapor D4.1 – bölüm 3.2’de bulunabilir.

Taşkın

Taşkın fiziksel güvenlik açığının analizi, taşkın yoğunluğunu güvenlik açığı/hasar verileriyle ilişkilendiren hasar işlevleri veya güvenlik açığı eğrileri aracılığıyla gerçekleştirilir. BORIS’te sınır ötesi risk değerlendirmesi için benimsenen kırılma modeli, HAZUS’ta (FEMA, 2009) önerilen, doluluk ve kat sayısına dayalı kırılma eğrileri öneren ve yapı/içerik ile bodrumlu/bodrumsuz binalar için eğrileri ayırt eden modeldir. (Eğer bu bilgi mevcutsa). BORIS’te her bina, bodrum bilgisi olmadan, doluluk ve kat sayısına göre kategorize edildiğinden, bodrumsuz HAZUS kırılma eğrileri benimsenmiştir.

Kaynaklar:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



Bağlantı:

Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”

Parameters of the fragility curves for Italian buildings.



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Maruziyet

Bu panelde, her belediye için konut binalarının sayısı, konut binaları içindeki hane sayısı, yaşam alanı ve yerleşik nüfus açısından maruziyeti görüntülemek mümkündür. Bu bilgiler, haritada seçilen belediye için, binanın yapısal türüne (yığma, betonarme veya diğer), yaş sınıfına (1965'ten önce, 1965 ile 1982 arasında, 1982'den sonra inşa edilmiş) ve bina yüksekliğine (3 kata kadar alçak binalar, 3 kattan fazla yüksek binalar) göre verilmektedir. Bu veriler hem deprem hem de taşkın analizleri için kullanılmıştır.

Verileri tablo şeklinde görüntülemek için şunlar yapılmalıdır:

- 1) Katman ağacından çalışılan belediyelerle ilgili olanı seçin (örneğin, "Pilot 1: İtalya belediyeleri"). Katman mavi renkle vurgulanmalıdır.
- 2) Haritadaki öğeleri seçmeyi sağlayan düğmeyi etkinleştirin. "i" düğmesinin rengi değişmeli ve mavi olmalıdır.
- 3) Haritada bir belediye seçin.
- 4) "Maruziyet" panelini açın.

Slovenya'da, binalar için, taşıyıcı yapının malzemesi, kat sayısı, yapım yılı ve net kullanılabilir yüzey alanı hakkında bilgileri içeren bina verileri mevcuttur, bu binaya özel bilgiler, Emlak Kaydı (REN) tarafından tüm ülke için sağlanmaktadır ve kamuya açıktır. Her belediyede konut başına düşen ortalama insan sayısı Merkezi Nüfus Kaydı tarafından sağlanmaktadır, ancak bu veriler kamuya açık değildir.

İtalya'da maruziyet verileri ISTAT (Ulusal İstatistik Enstitüsü) tarafından sağlanmaktadır Son nüfus sayımı veri tabanı (ISTAT 2011), binaların yapı malzemesi (yığma, betonarme veya diğer), kat sayısı (1, 2, 3, 4 veya daha fazla) ve yapım yılı (>1919, 1919–1945, 1946–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991–2000, 2001–2005, >2005) hakkındaki bilgileri içerir. Ancak, gizlilik nedenleriyle, binalara ve nüfusa ilişkin ayrıştırılmış veriler yalnızca belediye düzeyinde mevcuttur. Böylece malzeme, yapım yılı ve kat sayısı kombinasyonu ile belirlenen bina sayısı, yaşam alanı, konut sayısı ve nüfus olarak sadece belediyenin tamamı için geçerlidir.

Avusturya belediyeleri için bina verileri, STATISTIK AUSTRIA tarafından Avusturya Adres, Bina ve Konut Kaydından (AGWR) türetilmiştir ve pilot bölge için Steiermark eyaleti, afet yönetimi bölümü (FA Katastrophenschutz und Landesverteidigung) tarafından sağlanmıştır. Veriler belediye düzeyinde mevcuttur ve binaların yapı malzemesi (yığma, betonarme, ahşap çerçeveli binalar, çelik çerçeveli binalar veya "bilinmeyen malzeme"), kat sayısı (1, 2, 3, vb.) ve yapım yılı ("Bilinmeyen yapım yılı", >1919, 1919–1944, 1945–1960, 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991–2000, 2001, 2002, 2003 vb.) hakkındaki bilgiler ile nüfus bilgilerini içermektedir. Nüfus bilgileri, gizlilik nedenleriyle, yalnızca belediye düzeyinde sağlanmaktadır ve bina düzeyindeki malzeme verileriyle kesiştirilmemiştir. Avusturya'da maruziyet verileri için görüşmeye dayalı nitel bir metodoloji ile ek bir veri doğrulama adımı uygulanmıştır.

Özellikle, taşkın riski için maruz kalma modeli yapısı, Temel Katman bölümünde açıklanan bina ayak izinden ve belediye düzeyinde yukarıda belirtilen verilerden oluşur. Avusturya için de Steiermark Hükümet Ofisi tarafından sağlanan coğrafi veriler kabul edilmiştir.

Kaynaklar:



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturale della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Hasar

Bu panel, risk analizi sonuçlarının hasar açısından görüntülenmesini sağlar. Hasar hesaplamaları, tehlike, hasar görülebilirlik ve maruziyetinin birleşiminden elde edilmektedir. Analizler 1 yıl ve 50 yıl olarak iki zaman penceresi için yapılmıştır; Hasar, tablo ve harita şeklinde gösterilmektedir.

Deprem

Tablo halindeki raporlar, her belediye için ve ardından tüm belediyeler için EMS98 ölçeğinin (Grünthal 1998) 5 hasar seviyesine ulaşan bina sayısı ve yüzdesi olarak gösterilmektedir. Bir harita üzerinde görselleştirme, görselleştirmeye karar verdiğiniz hasar değerine göre her belediyeyi renklendirilerek oluşturulmaktadır. Örneğin, her bir belediye 50 yıllık zaman diliminde D2 hasar seviyesine ulaşan bina sayısına göre renklendirilebilir.

Taşkın

Sınır ötesi risk değerlendirmesi için benimsenen kırılmalı model, HAZUS'ta önerilen modeldir (FEMA, 2009). Bir varlığa ilişkin bir eğri verildiğinde, söz konusu senaryoda varlığa isabet eden olayın büyüklüğü dikkate alınmalıdır. Böyle bir değer tanımlandıktan sonra, eğriye girmek ve y eksenlerinde karşılık gelen değeri okumak mümkündür. Genellikle yüzde olarak ifade edilir ve genel varlığın hasar yüzdesini temsil eder. Bu, belirli bir taşkın senaryosu için belirli bir varlık üzerindeki doğrudan fiziksel etki olarak tanımlanır. Belediye düzeyinde binanın davranışının bilinmesine izin veren, sismik yaklaşıma benzer bir tür hasar derecesine sahip olmak için bazı hasar eşikleri oluşturulmuştur.

Kaynaklar :

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Risk – Etki göstergeleri

Bu panel, konut binalarının ve nüfusun maruz kaldığı hasarın sonuçlarının görselleştirilmesine olanak sağlar. Bu sonuçlar, deprem ve taşkınlar için ayrı ayrı ve son olarak çoklu risk açısından iki farklı zaman penceresi (1 ve 50 yıl) için hesaplanmıştır.

Deprem

Sismik riskin sonuçlarının değerlendirilmesi, depremlerden kaynaklanan olası etkileri anlamak, deprem kayıplarını azaltmak için zarar azaltma stratejileri oluşturmak ve hazırlık tedbirlerini ve acil durum planlamasını geliştirmek için çok önemlidir.

Sismik bir olaydan kaynaklanan olumsuz sonuçları belirlemek için BORIS projesinde uygulanan etki göstergeleri; doğrudan ekonomik kayıplar, can kayıpları ve yaralı sayısı, evsizler ve son olarak kısa ve uzun vadede kullanılmayacak hale gelen hasarlı bina sayısıdır.

Sonuç fonksiyonları, binaların hasarının bir fonksiyonu olarak ifade edilir, yani yukarıda belirtilen göstergeler, kullanılan hasar modeline göre, farklı hasar seviyelerinde etkileneceği tahmin edilen bina sayısının bir fonksiyonu olarak belirlenir.

Ekonomik kayıplar modeli, hasarlı veya yıkık binaların onarımı veya yeniden yapımı için maliyet hesabı yapar. Doğrudan yapısal hasarın neden olduğu ekonomik kayıpların hesaplanması için, binanın yeniden yapım maliyetinin tanımlanması gereklidir. Bu değer bina tipine göre tanımlanır. Bir hasar oranı, her bir hasar durumu için bina yeniden yapım değerinin yüzdesini ifade eder (FEMA 2003, Chang ve diğerleri, 2008, Karaman ve diğerleri 2008, Molina ve diğerleri 2010). FEMA (2003) tarafından benimsenen metodolojiyi takiben, BORIS projesinde bina yeniden yapım maliyeti, kullanım tipinin (yani konut) bir fonksiyonu olarak tanımlanır ve hasar oranı EMS98 ölçeğinin (Grunthal 1998) 5 hasar seviyesinin her biri için tanımlanır. Hasara bağlı olarak uyumlaştırılmış maliyet oranlarını belirleme prosedürü ve nihai kabul edilen değerler hakkında daha fazla bilgi Rapor D4.1 – bölüm 3.2’de bulunabilir.

Can kaybı ve yaralı sayısı, bina tipolojilerinden bağımsız olarak, D4 ve D5 hasar seviyelerine sahip binalarda oturanların yüzdesi olarak hesaplanabilir. Kullanılmayan binalar (kısa ve uzun vadede) D1’den D5’e kadar yapısal hasar seviyesine maruz kalan bina sayısının yüzdesi olarak ifade edilebilir. Son olarak, evsiz sayısı, kullanılmayan binalarda (kısa ve uzun vadede) yaşayanların sayısı ve ardından tahmini can kaybı sayısı çıkarılarak tahmin edilebilir. Prosedür ve benimsenen yüzdeler hakkında daha fazla bilgi Rapor D4.1 – bölüm 3.2’de bulunabilir.

Taşkın

Taşkınların sonuçları göz önüne alındığında, literatür genellikle maddi/maddi olmayan ve doğrudan/dolaylı taşkın zararı arasında ayrım yapar. Doğrudan sel kayıpları, mülkün tahribi gibi ekonomik kayıplardır, ancak etkilenen alanın içinde ve dışında dolaylı kayıplar da meydana gelebilir. Binalara ve içindekilere veya araçlara verilen doğrudan maddi hasara ek olarak, taşkın doğrudan maddi olmayan hasara (ölümler ve yaralanmalar, çevresel hasar) ve bunların bazılarını dolaylı sonuçlara neden olduğu dikkate alınmalıdır. psikolojik travma veya yetkililere güven kaybı gibi dolaylı maddi olmayan sonuçlar kolayca paraya çevrilemez (Nicklin ve



diğerleri 2019). BORIS projesinde, doğrudan (somut) taşkın sonuçlarına, özellikle de potansiyel olarak etkilenen sakinlerin gösterge niteliğindeki sayısına ve ekonomik sonuçlara odaklanılmıştır.

Nüfusla ilgili olarak, sular altında kalan bölgelerde ikamet eden kişi sayısı, etkilenen nüfus için gösterge olarak benimsenmiştir.

Doğrudan ekonomik sonuçların hesaplanması için, hasar fonksiyonlarının (hassasiyet unsurları) uygulanmasıyla elde edilen fiziksel hasar, metrekare başına ikame maliyeti kullanılarak ekonomik kayıplara dönüştürülebilir.

Kabul edilen prosedürle ilgili daha fazla ayrıntı D4.1 nolu rapor – bölüm 4.2'de bulunabilir.

Çoklu -Risk

Riski ifade etmek ve iletmek için risk göstergelerine ihtiyaç vardır. Çoklu risk perspektifinde taşkın riskinin sismik riskle karşılaştırılabilmesine sağlamak için sadece aşağıdaki göstergeler dikkate alınmıştır: binalara atıfta bulunularak 1) doğrudan ekonomik kayıplar; nüfusa atıfta bulunularak 2) etkilenen nüfus.

Ekonomik kayıpların tahmini onarılabilecek hasar miktarına göre hesaplanmasına ve bu tür onarımların birim maliyetlerinin dikkate alınmasına izin veren yaklaşım, taşkın ve deprem için tutarlıdır. Bu nedenle, önerilen formülasyonlar, onarım ve/veya yeniden inşanın birim maliyetlerinin hesaplanmasında tutarlılığın sağlanması şartıyla, doğrudan ekonomik kayıpları değerlendirmek için kullanılmıştır.

Etkilenen nüfusla ilgili olarak, taşkın risk değerlendirmesinde, su basan binalarda yaşayan sakinlerin sayısı olarak kabul edilir. Benzer bir "etkilenen nüfus" tahmini, sismik risk için önemli olmayacaktır, çünkü tanım gereği, bir depremden etkilenen bir bölgedeki tüm binalar sismik uyarı ile ilgilenmektedir. Taşkın riski değerlendirmesi yapılırken nüfus üzerindeki etkiyi ölçmek için yaygın olarak kullanılan gösterge ile karşılaştırılabilmesine izin verme kapsamında, olası bir yaklaşım, sismik olaylardan etkilenen nüfusu, belirli bir hasar düzeyine sahip binalarda yaşayan sakinlerin sayısı olarak düşünmek şeklinde olabilir (örneğin, deprem nedeniyle sıfır olmayan hasar). Bu yaklaşım daha fazla araştırılmalıdır. Bu nedenle BORIS projesinde, çoklu risk etkisi hesaplanırken etkilenen nüfus açısından göstergenin ihmal edilmesine karar verilmiştir.

Kabul edilen çoklu risk yaklaşımı hakkında daha fazla ayrıntı rapor D4.1 – bölüm 5.2'de bulunabilir.

Kaynaklar:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.
- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazarlık). *J Earthq Eng* 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. *Comput Geosci* 36(2010):257–269
- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction—An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. *MDPI Water* 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801
- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. *Bull Earthquake Eng* 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Bağlantı:

Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”











2.5. Help online in the GERMAN Language

Home

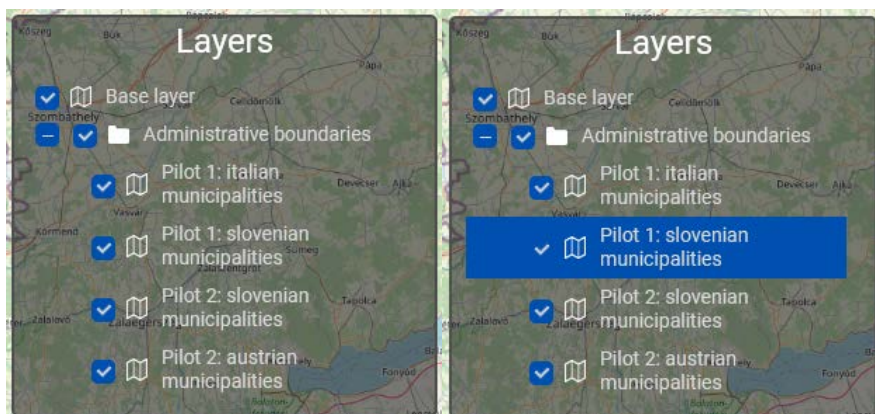
Am oberen Rand des Bildschirms finden Sie Schaltflächen, mit denen Sie zwischen den folgenden Bereichen wechseln können: STARTSEITE, BASISKARTEN, GEFÄHRDUNG, VERWUNDBARKEIT, EXPOSITION, SCHADEN, RISIKOAUSWIRKUNGSINDIKATOREN.



Auf der rechten Seite des Bildschirms finden Sie Schaltflächen (Icons), mit denen Sie mit den Kartendaten interagieren können:

Icon	Function	Notes
	Ebenen	öffnet das Ebenen-Fenster, um Ebenen ein- oder auszublenden, auszuwählen und zu löschen
	Legende	öffnet das Legenden-Fenster, das die Legende für die sichtbaren Ebenen anzeigt
	Info	aktiviert die Info-Funktion: Wenn diese aktiviert ist, öffnet sich bei Klick auf ein Feature der Mape in Info-Fenster als Pop-up. Wenn sie nicht aktiviert ist, passiert bei Klick auf die Karte nichts.
	Standard-Zoom	zeigt den gesamt verfügbaren Kartenbereich (Standard-Zoom) an
	Zoom-in	zoomt näher an einen Bereich heran
	Zoom-out	zoomt weiter aus einem Bereich heraus
	Distanz-Tool	ermöglicht die Messung der Distanz zwischen zwei Punkten. Durch Klicks auf die Karte werden Messpunkte angelegt; bei Doppelklick öffnet sich ein Pop-up mit der Distanz zwischen den Punkten
	Suche	öffnet das Suchpanel. Es gibt zwei Suchmodi: nach Gemeinde und nach Koordinaten

Wenn eine Schaltfläche (Icon) ausgewählt wird, ändert sie die Farbe und bleibt aktiv, bis sie durch einen erneuten Klick wieder ihre ursprüngliche Farbe annimmt. Stellen Sie sicher, dass Sie die "Info"-Funktion aktiviert haben, bevor Sie auf die Karte klicken. Wenn die "Info"-Funktion aktiviert ist, ist das Symbol hellblau und es ist möglich, auf die Karte zu klicken und Informationen über die aktuell ausgewählte Ebene in der Ebenen-Liste anzuzeigen. Um Informationen anzeigen zu können, müssen Sie eine Ebene auswählen: Das folgende Beispiel zeigt links den Ebenen-Baum, in dem keine Ebene ausgewählt ist, und rechts denselben Baum, in dem eine Ebene ausgewählt ist.



Base layers

In diesem Bereich können Sie eine oder mehrere der folgenden Ebenen in den Ebenen-Baum hinzufügen, indem Sie auf die entsprechende Schaltfläche klicken:

- Lage der italienischen und österreichischen Schulgebäude
- Lage der italienischen und österreichischen Krankenhäuser
- Italienische und österreichische Hauptverkehrsstraßen/ hochrangige Straßen
- Italienische und österreichische Nebenstraßen/ ländliches Straßennetz
- Grundriss von österreichischen, italienischen und slowenischen Gebäuden

Im Rahmen des BORIS-Projekts wurden bei der Schadensberechnung nur Wohngebäude berücksichtigt. Die Lage von Schulgebäuden und Krankenhäusern ist dargestellt. Da keine spezifischen Informationen über ihre Bauart bzw. ihr Baujahr verfügbar sind und es sich um "strategische" Gebäude mit besonderen baulichen Merkmalen handelt, war es nicht möglich, ihre Schäden und Risiken zu berechnen.

Die Grundrissfläche von Wohngebäuden wird als relevant für die Bewertung des Hochwasserrisikos dargestellt. Jedem Gebäude ist eine Gewichtung zugeordnet, das sich auf die Gebäudenutzung "Wohnen" und "Nicht-Wohnen" bezieht und aus dem GHS-BUILT-S R2022A - GHS built-up surface grid (Pesaresi und Politis, 2022) abgeleitet ist. Dieser räumliche Rasterdatensatz zeigt die Verteilung der bebauten Flächen, ausgedrückt als Anzahl der Quadratmeter. Die Daten geben Aufschluss über die gesamte bebaute Fläche und die bebaute Fläche, die der vorherrschenden Nichtwohnnutzung zugewiesen ist; die Differenz ist die Gewichtung des Wohngebiets. Dieses Gebäudeattribut ist wesentlich für die Zuordnung des Gebäudes zu den Vulnerabilitätskurven. Diese Aspekte werden im Deliverable D5.1 des Projekts beschrieben.

Quellen:

- Italienische Schulgebäude: Datenbank des Schulgebäuderegisters (Quelle: MIUR, Bildungsministerium)
- Österreichische Schulgebäude: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Krankenhäuser: die Datenbank des Gesundheitsministeriums
- Österreichische Krankenhäuser: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Hauptverkehrsstraßen: OpenStreetMap
- Österreichische Hauptverkehrsstraßen: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Nebenstraßen: OpenStreetMap
- Österreichische Nebenstraßen: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienischer Gebäudegrundriss: OpenStreetMap
- Österreichischer Gebäudegrundriss: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Slowenischer Gebäudegrundriss: OpenStreetMap



CI3R



DCNA^{Austria}
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- Pesaresi M. und Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). Europäische Kommission, Gemeinsame Forschungsstelle (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Link:

[Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Gefährdung

Erdbeben

Als Referenz für das Gefahrenmodell dient das europäische Modell ESHM20 (Danciu et al. 2021), das im Jahr 2021 veröffentlicht wurde. Für die sechs im Modell ESHM20 berücksichtigten Wiederkehrperioden (50, 101, 476, 976, 2500 und 5000 Jahre) zeigt die Plattform die Spitzenbodenbeschleunigung (Peak Ground Acceleration, PGA), die am Zentrum der jeweiligen Gemeinde berechnet wurde.

Hochwasser

Die Hochwassergefahrenkarten wurden ausgehend von den Gefahrenkarten entwickelt, die im Rahmen der EU-Hochwasserrichtlinie (RICHTLINIE 2007/60/EG) bereitgestellt wurden. Das folgende Harmonisierungsverfahren wurde definiert, um es im Rahmen des BORIS-Projekts anzuwenden und zu testen. Der Grundgedanke ist dabei, dass dieses recht einfache Verfahren auch in anderen EU-Mitgliedsstaaten bei grenzüberschreitenden Einzugsgebieten angewendet werden kann.

Die Schritte des Harmonisierungsverfahrens sind folgende:

1. Ergänzen der entsprechenden Überflutungstiefen zu den von den Ländern zur Verfügung gestellten Hochwasserüberflutungsflächen (falls nicht bereits vorhanden). Für die Berechnung der Überflutungstiefen werden die Algorithmen von FwDET (Cohen et al., 2019; Peter et al., 2020) verwendet, wie in Abschnitt 4.2.1 des Deliverable D4.1 des Projekts beschrieben;
2. Ausgehend von den in Schritt 1 definierten Hochwassergefahrenkarten wird ein Satz von Hochwassergefahrenkarten mit bestimmten Überflutungswahrscheinlichkeit erstellt, in diesem Fall wurde mit einem Wiederkehrintervall von 1 Jahr gerechnet. Es ist wichtig zu betonen, dass diese Karten auf statistischen Quantilen basieren und mit einem Interpolationsverfahren mit einem 1-Jahres-Schritt rekonstruiert werden und nicht mit hydraulischen Modellen/Simulationen berechnet werden. Auf der Plattform sind nur die für die Analyse verwendeten Hochwassergefahrenkarten dargestellt, mit den folgenden Überflutungswahrscheinlichkeit: 20 Jahre, 50 Jahre, 100 Jahre, 200 Jahre, 300 Jahre, 500 Jahre für den Pilotfall 1 und 30 Jahre, 50 Jahre, 100 Jahre, 150 Jahre, 200 Jahre, 300 Jahre für den Pilotfall 2.
3. Grenzüberschreitende Nachbearbeitung und endgültige Harmonisierung.

Bodenkarte

Über dieses Panel kann eine Bodenkarte angezeigt werden, die für jede Gemeinde den Wert von Vs30 (Scherwellengeschwindigkeit in 30 m Tiefe) anzeigt, der im Baryzentrum der Gemeinde berechnet wurde. Darüber hinaus kann in Pop-up-Fenstern die Verteilung der Böden innerhalb jeder Gemeinde angezeigt werden, d. h. der prozentuale Anteil von Boden A, B usw.

Die Bodenkarte für italienische Gemeinden stammt von Mori et al. (2020).

In Slowenien wurden für alle Gebäudestandorte auf der Grundlage der bekannten geologischen Merkmale und früherer Studien Bodenklassen gemäß dem Eurocode geschätzt (Ferlan und Herlec, 2000; Ferlan und Herlec, 2002; Dolšek et al., 2020). Eine solche Bodenklassenkarte kann eine grobe Grundlage für die Definition der Vs30-Karte selbst sein.



Für die österreichischen Gemeinden stammen die Vs30-Werte aus einer globalen Vs30-Karte, die vom USGS geschätzt wurde (Worden und Heath 2019).

Quellen:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) “The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview”, EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) “A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset”, Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) “Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps”, United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge7, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065
- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) “Digital geological map in GIS”, Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) “Conceptual model of GIS for geology”, Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).
- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinković, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). “Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)”, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Verwundbarkeit

Erdbeben

Die seismische Anfälligkeit von Gebäuden wurde durch geeignete Fragilitätsmodelle numerisch definiert. Diese Modelle werden durch Funktionen dargestellt, die als "Fragilitätskurven" bezeichnet werden und die die Wahrscheinlichkeit des Erreichens eines bestimmten Schadensniveaus für eine bestimmte Stärke der Bodenerschütterung, ausgedrückt in der Spitzenbodenbeschleunigung (PGA), angeben. Die angenommenen Fragilitätskurven wurden speziell im Rahmen des BORIS-Projekts unter Verwendung eines heuristischen Ansatzes entwickelt. In Italien und Slowenien kombiniert dieser Ansatz bestehende Modelle in jedem der Nachbarländer und berücksichtigt in angemessener Weise die Unterschiede zwischen den Gefährdungsmodellen und den Gebäudetypen. Für die italienischen Gemeinden in Pilot 1 wurden unterschiedliche (aber ähnliche) Fragilitätskurven für jede Gemeinde verwendet, um die beobachteten typologischen Unterschiede zu berücksichtigen. Die auf der Plattform gezeigten Kurven für diese Gemeinden sind Durchschnittskurven. Die Parameter der spezifischen Kurven, die für die Schadensberechnung verwendet wurden, können Sie in der Excel-Datei einsehen, die Sie über den Link am Ende dieser Seite herunterladen können. Für die österreichischen Gemeinden wurden die slowenischen Fragilitätskurven übernommen.

Die erstellten und in die Risikoberechnung übernommenen Kurven gelten für Wohngebäude aus Mauerwerk und Stahlbeton, die nach Altersklasse (vor 1965, zwischen 1965 und 1982, nach 1982) und Höhe (niedrige Gebäude bis zu drei Stockwerken, hohe Gebäude mit mehr als drei Stockwerken) klassifiziert sind. Für jede Gebäudeklasse wurden 5 Fragilitätskurven für die 5 Schadensstufen erstellt, die in der europäischen Skala EMS98 (Grünthal 1998) definiert sind:

- D1: vernachlässigbare bis leichte Schäden (keine strukturellen Schäden, leichte nicht-strukturelle Schäden)
- D2: mäßige Schäden (leichte strukturelle Schäden, mäßige nicht-strukturelle Schäden)
- D3: erhebliche bis schwere Schäden (mittlere strukturelle Schäden, schwere nicht-strukturelle Schäden)
- D4: sehr schwere Schäden (schwere strukturelle Schäden, sehr schwere nicht-strukturelle Schäden)
- D5: Einsturz (sehr schwere strukturelle Schäden)

Weitere Einzelheiten zum BORIS-Ansatz für die grenzüberschreitende Vulnerabilitätsbewertung finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 3.2.

Hochwasser

Die Analyse der physischen Verwundbarkeit gegenüber Hochwasser erfolgt mittels Schadensfunktionen oder Verwundbarkeitskurven, die die Hochwasserintensität mit Verwundbarkeits-/Schadensdaten in Beziehung setzen. Das in BORIS verwendete Vulnerabilitätsmodell für die grenzüberschreitende Risikobewertung ist das in HAZUS (FEMA, 2009) vorgeschlagene Modell, das Vulnerabilitätskurven auf der Grundlage der Nutzung



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



und der Anzahl der Stockwerke vorschlägt und die Kurven für Struktur/Inhalt und für Gebäude mit/ohne Keller (wenn diese Informationen verfügbar sind) unterscheidet. In BORIS wird jedes Gebäude nach Nutzung und Anzahl der Stockwerke kategorisiert, ohne die Information über das Untergeschoss, so dass die HAZUS-Verletzlichkeitskurven ohne Untergeschoss übernommen wurden..

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)

[Parameters of the fragility curves for Italian buildings.](#)



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS

Exposition

In diesem Panel kann die Exposition für jede Gemeinde in Bezug auf die Anzahl der Wohngebäude, die Anzahl der Wohnungen in Wohngebäuden (wenn vorhanden), die Wohnfläche (wenn vorhanden) und die Wohnbevölkerung angezeigt werden. Diese Informationen werden für die auf der Karte ausgewählte Gemeinde nach der Bauart des Gebäudes (Mauerwerk, Stahlbeton oder andere), der Altersklasse (vor 1965, zwischen 1965 und 1982, nach 1982) und der Gebäudehöhe (niedrige Gebäude bis zu drei Stockwerken, hohe Gebäude mit mehr als drei Stockwerken) aufgeschlüsselt. Diese Daten wurden sowohl für Erdbeben- als auch für Hochwasseranalysen übernommen.

Um die Daten in tabellarischer Form anzuzeigen:

- 1) Wählen Sie aus dem Ebenen-Baum diejenige aus, die sich auf die Gemeinden bezieht, die Sie interessieren (z.B. "Pilot 1: Italienische Gemeinden"). Die Ebene sollte blau hervorgehoben sein.
- 2) Aktivieren Sie die Schaltfläche, mit der Sie Elemente auf der Karte auswählen können. Die Schaltfläche "i" sollte ihre Farbe ändern und blau werden.
- 3) Wählen Sie eine Gemeinde auf der Karte aus.
- 4) Öffnen Sie das Feld "Exposure".

In Slowenien sind gebäudespezifische Daten verfügbar, die Informationen über das vorherrschende Material der tragenden Struktur, die Anzahl der Stockwerke, das Baujahr und die Nett Nutzfläche enthalten. Diese gebäudespezifischen Informationen werden vom Real Estate Register (REN) für das gesamte Land bereitgestellt und sind öffentlich zugänglich. Die durchschnittliche Anzahl der Personen pro Wohneinheit in jeder Gemeinde wird vom Zentralen Bevölkerungsregister bereitgestellt, ist aber nicht öffentlich zugänglich.

In Italien werden die Expositionsdaten vom ISTAT (Nationales Institut für Statistik) bereitgestellt. Informationen über Gebäude, Wohnungen und Bevölkerung auf der Ebene der Volkszählungsgebiete sind öffentlich zugänglich. Die letzte Volkszählungsdatenbank (ISTAT 2011) enthält Informationen über das Baumaterial der Gebäude (Mauerwerk, Stahlbeton oder andere), die Anzahl der Stockwerke (1, 2, 3, 4 oder mehr) und die Bauzeit (>1919, 1919-1945, 1946-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2005, >2005). Aus Gründen des Datenschutzes sind disaggregierte Daten über Gebäude und Bevölkerung jedoch nur auf Gemeindeebene verfügbar. So ist die Anzahl der Gebäude, die durch die Kombination von Material, Bauzeit und Anzahl der Stockwerke identifiziert werden, nur für die gesamte Gemeinde verfügbar, ebenso wie die Wohnfläche, die Anzahl der Wohnungen und die Bevölkerung.

Die Daten für die österreichischen Gemeinden stammen aus dem Österreichischen Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister (AGWR) von STATISTIK AUSTRIA und wurden für die Pilotregion vom Land Steiermark, Abteilung Katastrophenschutz und Landesverteidigung, zur Verfügung gestellt. Die Daten sind auf Gemeindeebene verfügbar und enthalten Informationen über das Baumaterial der Gebäude (Mauerwerk, Stahlbeton, Holzrahmenbau, Stahlrahmenbau oder "unbekanntes Material"), die Anzahl der Stockwerke (1, 2, 3 usw.) und die Bauzeit ("Unbekanntes Baualter", >1919, 1919-1944, 1945-1960, 1961-1970, 1971-1980,



1981-1990, 1991-2000, 2001, 2002, 2003 usw.) zusammen mit Angaben zur Bevölkerung. Die Bevölkerungsdaten werden aus Gründen des Datenschutzes nur auf der Ebene der Gemeinde oder des Volkszählungsabschnitts bereitgestellt und nicht mit den Materialdaten auf Gebäudeebene verschnitten. Da in Österreich die Daten zum vorherrschenden Material nur lückenhaft vorhanden sind, wurde für die Expositionsdaten ein zusätzlicher Datenverifizierungsschritt mit einer interviewbasierten qualitativen Methodik (nach CARTIS) durchgeführt.

Das Expositionsmodell für das Hochwasserrisiko besteht insbesondere aus der im Abschnitt Base Layer beschriebenen Gebäudegrundriss und ALS Daten mit Gebäudehöhe und den oben erwähnten Daten auf Gemeindeebene. Für Österreich wurden auch die vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung bereitgestellten Geodaten übernommen.

Quellen:

- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturale della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA, Bundesanstalt Statistik Österreich
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department
- GRS (Government of the Republic of Slovenia) (2008). .Real Estate Register. Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia. Retrieved May 21, 2021, from: <https://eprostor.gov.si/imps/srv/api/records/26252870-5100-4408-a3e0-54ea80eb3612>.



Schaden

Dieses Panel ermöglicht die Anzeige der Ergebnisse der Risikoanalyse in Form von Schäden. Die Schadensberechnungen ergeben sich aus der Kombination von Gefährdung, Verwundbarkeit und Exposition. Die Analysen wurden für zwei Zeitfenster durchgeführt: 1 Jahr und 50 Jahre. Die Schäden werden in Form von Tabellen und Karten dargestellt.

Erdbeben

Die tabellarische Visualisierung zeigt für jede Gemeinde und für alle Gemeinden gemeinsam die Anzahl und den Prozentsatz der Gebäude, die die 5 Schadensstufen der EMS98-Skala (Grünthal 1998) erreichen. Die Darstellung auf einer Karte zeigt die farbliche Zuordnung der einzelnen Gemeinden in Abhängigkeit von dem zu ermittelnden Schadenswert. Zum Beispiel könnte jede Gemeinde entsprechend der Anzahl der Gebäude eingefärbt werden, die in dem 50-Jahres-Zeitfenster die Schadensstufe D2 erreichen.

Hochwasser

Das für die grenzüberschreitende Risikobewertung verwendete Anfälligkeitsmodell ist das in HAZUS (FEMA, 2009) vorgeschlagene. Angesichts einer Kurve, die einem Element zugeordnet ist, sollte das Ausmaß des Ereignisses, das das Element in diesem spezifischen Szenario trifft, berücksichtigt werden. Sobald ein solcher Wert ermittelt wurde, kann man die Kurve erstellen und den entsprechenden Wert auf den y-Achsen ablesen. In der Regel wird dieser Wert als Prozentsatz dargestellt, der den prozentualen Anteil der Schäden am gesamten Element angibt. Dies ist definiert als die direkte physische Auswirkung auf ein bestimmtes Gut bei einem bestimmten Hochwasserszenario. Um analog zum seismischen Ansatz eine Art von Schadensstufen zu haben, die es erlauben, das Verhalten des Gebäudes auf Gemeindeebene zu kennen, wurden einige Schadensschwellen festgelegt.

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)



Risiko-Auswirkung-Indikatoren

Mit diesem Panel können die Folgen der Schäden an Wohngebäuden und der Bevölkerung visualisiert werden. Diese Folgen wurden für die beiden Zeitfenster (1 und 50 Jahre) getrennt für Erdbeben und Überschwemmung und schließlich in Bezug auf das Multi-Risiko berechnet..

Erdbeben

Die Bewertung des seismischen Risikos im Hinblick auf die Folgen ist entscheidend für das Verständnis der potenziellen Auswirkungen von Erdbeben, die Entwicklung von Strategien zur Begrenzung von Erdbebenschäden und die Verbesserung von Vorsorgemaßnahmen und Notfallplanung. Um die negativen Folgen eines seismischen Ereignisses zu quantifizieren, werden im Rahmen des BORIS-Projekts die direkten wirtschaftlichen Verluste, die Zahl der Opfer und Verletzten, die Zahl der Obdachlosen und schließlich die Zahl der kurz- und langfristig unbrauchbaren Gebäude als Folgenindikatoren verwendet.

Die Schadensfunktionen werden als Funktion der Gebäudeschäden ausgedrückt, was bedeutet, dass die oben genannten Indikatoren als Funktion der erwarteten Anzahl der von den verschiedenen Schadensstufen betroffenen Gebäude bestimmt werden, die sich aus dem angenommenen Schadensmodell ergeben.

Das Modell der wirtschaftlichen Verluste liefert die Kosten für die Reparatur oder den Ersatz von beschädigten oder eingestürzten Gebäuden. Die Berechnung der wirtschaftlichen Verluste, die durch direkte strukturelle Schäden verursacht werden, erfordert die Definition der Wiederbeschaffungskosten für Gebäude. Letzterer Wert wird auf der Grundlage des Gebäudetyps definiert. Eine Schadensquote drückt für jeden Schadenszustand den Prozentsatz des Gebäudewiederbeschaffungswertes aus (FEMA 2003, Chang et al., 2008, Karaman et al. 2008, Molina et al. 2010). In Anlehnung an die von der FEMA (2003) angewandte Methodik werden die Wiederbeschaffungskosten für Gebäude im BORIS-Projekt als Funktion der Nutzungsart (d. h. Wohngebäude) definiert, und die Schadensquote wird für jede der fünf Schadensstufen der EMS98-Skala (Grünthal 1998) zugewiesen. Weitere Einzelheiten über das Verfahren zur Annahme harmonisierter Kostenquoten in Abhängigkeit vom Schaden und die endgültig angenommenen Werte sind in Deliverable D4.1 - Abschnitt 3.2 zu finden.

Die Zahl der Opfer und Verletzten kann als Prozentsatz der Bewohner von Gebäuden mit den Schadensstufen D4 und D5 berechnet werden, die unabhängig von den Gebäudetypologien angenommen werden. Die (kurz- und langfristig) unbrauchbaren Gebäude können als prozentualer Anteil an der Anzahl der Gebäude mit einem Schadensniveau von D1 bis D5 angegeben werden. Schließlich kann die Zahl der Obdachlosen als Zahl der Bewohner in unbrauchbaren Gebäuden (kurz- und langfristig) geschätzt werden, wovon dann die geschätzte Zahl der Opfer abgezogen wird. Weitere Einzelheiten zum Verfahren und zu den angenommenen Prozentsätzen finden sich in Bericht D4.1 - Abschnitt 3.2.

Hochwasser



Bei der Bewertung der Folgen von Hochwasser wird in der Literatur häufig zwischen materiellen/immateriellen und direkten/indirekten Hochwasserschäden unterschieden. Direkte Hochwasserschäden sind wirtschaftliche Schäden, wie die Zerstörung von Eigentum, aber auch indirekte Schäden können innerhalb und außerhalb des betroffenen Gebietes auftreten. Neben den direkten materiellen Schäden, z. B. an Gebäuden und deren Inhalt oder Fahrzeugen, ist zu berücksichtigen, dass Hochwasser auch direkte immaterielle Schäden (Tote und Verletzte, Umweltschäden) sowie indirekte Folgen verursacht, von denen einige bis zu einem gewissen Grad greifbar sind, z. B. im Falle von Infrastruktur- und Betriebsunterbrechungen, während indirekte immaterielle Folgen wie psychologische Traumata oder der Verlust des Vertrauens in die Behörden nicht ohne Weiteres monetarisiert werden können (Nicklin et al. 2019). Im BORIS-Projekt liegt das Augenmerk auf den direkten (greifbaren) Hochwasserfolgen, insbesondere werden die potenziell betroffene Einwohnerzahl und die wirtschaftlichen Folgen berücksichtigt.

Hinsichtlich der Bevölkerung wird die Zählung der in den Hochwassergebieten lebenden Personen als Indikator für die betroffene Bevölkerung verwendet.

Zur Berechnung der direkten wirtschaftlichen Folgen können die durch Anwendung der Schadensfunktionen (Verwundbarkeitselemente) ermittelten physischen Schäden in wirtschaftliche Verluste umgewandelt werden, indem die Wiederbeschaffungskosten pro Quadratmeter verwendet werden.

Weitere Einzelheiten zu dem gewählten Verfahren finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 4.2.

Multi-Risiko

Risikoindikatoren sind erforderlich, um das Risiko auszudrücken und zu kommunizieren. Zur Vergleichbarkeit des Hochwasserrisikos mit dem seismischen Risiko im Rahmen einer Multi-Risiko-Perspektive wurden nur die folgenden Indikatoren berücksichtigt: bezogen auf Gebäude 1) direkte wirtschaftliche Verluste; bezogen auf die Bevölkerung 2) betroffene Bevölkerung.

Der Ansatz, der die Berechnung der wirtschaftlichen Verluste auf der Grundlage der geschätzten Höhe der zu behebbenden Schäden und unter Berücksichtigung der Einheitskosten solcher Reparaturmaßnahmen ermöglicht, ist für Hochwasser und Erdbeben konsistent. Daher wurden die empfohlenen Ansätze zur Bewertung der direkten wirtschaftlichen Verluste verwendet, wobei die Konsistenz bei der Berechnung der Einheitskosten für Reparatur und/oder Wiederaufbau gewährleistet ist.

Was die betroffene Bevölkerung betrifft, so wird sie bei der Bewertung des Hochwasserrisikos als die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner betrachtet, die in überfluteten Gebäuden wohnen. Eine ähnliche Schätzung der "betroffenen Bevölkerung" wäre für das Erdbebenrisiko nicht von Bedeutung, da definitionsgemäß alle Gebäude in einem Gebiet, das von einem Erdbeben betroffen ist, von der seismischen Erschütterung betroffen sind. Damit eine Vergleichbarkeit mit dem Indikator gegeben ist, der üblicherweise zur Messung der Auswirkungen auf die Bevölkerung bei der Bewertung des Hochwasserrisikos verwendet wird, könnte ein möglicher Ansatz darin bestehen, die von seismischen Ereignissen betroffene Bevölkerung



als die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner zu betrachten, die in Gebäuden mit einem bestimmten Schadensniveau wohnen (z. B. Schäden durch Erdbeben, die nicht Null sind). Dieser Ansatz ist näher zu untersuchen. Daher wurde im Rahmen des BORIS-Projekts beschlossen, bei der Berechnung der Multi-Risiko-Auswirkungen den Indikator für die betroffene Bevölkerung zu vernachlässigen.

Weitere Einzelheiten zum Multi-Risiko-Ansatz finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 5.2.

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.
- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazturk). J Earthq Eng 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. Comput Geosci 36(2010):257–269
- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction–An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. MDPI Water 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801
- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. Bull Earthquake Eng 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Link:

[Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”](#)











2.6. Help online in the SERBIAN Language

Home

Am oberen Rand des Bildschirms finden Sie Schaltflächen, mit denen Sie zwischen den folgenden Bereichen wechseln können: **STARTSEITE**, **BASISKARTEN**, **GEFÄHRDUNG**, **VERWUNDBARKEIT**, **EXPOSITION**, **SCHADEN**, **RISIKO AUSWIRKUNGSINDIKATOREN**.



Auf der rechten Seite des Bildschirms finden Sie Schaltflächen (Icons), mit denen Sie mit den Kartendaten interagieren können:

Ikona	Funkcija	Napomena
	Panel sa layer-ima	Otvara panel sa layer-ima, namijenjen prikazivanju/uklanjanju, selekciji ili brisanju layer-a
	Panel sa legendom	Otvara panel sa legendom, gdje je prikazana legenda sa vidljivim layer-ima
	Info	Prekidač za funkciju informacija: kada je aktiviran, klikom na obilježje sa mape se vrši njegova selekcija i prikaz iskačućeg prozora sa informacijama. Kada nije aktivan, klik na mapu nema efekta
	Prilagodi zum	Promjena stepena uvećanja prikaza
	Zumiraj	Uvećaj prikaz
	Odzumiraj	Smanji prikaz
	Mjerenje	Aktivira alatku za mjerenje. Klikom na mapu se dodaju mjerne tačke, dok se duplim klikom prikazuje iskačući prozor sa rastojanjem u km.
	Pretraga	Otvara panel za pretragu. Dostupne su dvije mogućnosti pretrage: po opštini ili po koordinatama.

Wenn eine Schaltfläche (Icon) ausgewählt wird, ändert sie die Farbe und bleibt aktiv, bis sie durch einen erneuten Klick wieder ihre ursprüngliche Farbe annimmt. Stellen Sie sicher, dass Sie die "Info"-Funktion aktiviert haben, bevor Sie auf die Karte klicken. Wenn die "Info"-Funktion aktiviert ist, ist das Symbol hellblau und es ist möglich, auf die Karte zu klicken und Informationen über die aktuell ausgewählte Ebene in der Ebenen-Liste anzuzeigen. Um Informationen anzeigen zu können, müssen Sie eine Ebene auswählen: Das folgende Beispiel zeigt links den Ebenen-Baum, in dem keine Ebene ausgewählt ist, und rechts denselben Baum, in dem eine Ebene ausgewählt ist.



Base layers

In diesem Bereich können Sie eine oder mehrere der folgenden Ebenen in den Ebenen-Baum hinzufügen, indem Sie auf die entsprechende Schaltfläche klicken:

- Lage der italienischen und österreichischen Schulgebäude
- Lage der italienischen und österreichischen Krankenhäuser
- Italienische und österreichische Hauptverkehrsstraßen/ hochrangige Straßen
- Italienische und österreichische Nebenstraßen/ ländliches Straßennetz
- Grundriss von österreichischen, italienischen und slowenischen Gebäuden

Im Rahmen des BORIS-Projekts wurden bei der Schadensberechnung nur Wohngebäude berücksichtigt. Die Lage von Schulgebäuden und Krankenhäusern ist dargestellt. Da keine spezifischen Informationen über ihre Bauart bzw. ihr Baujahr verfügbar sind und es sich um "strategische" Gebäude mit besonderen baulichen Merkmalen handelt, war es nicht möglich, ihre Schäden und Risiken zu berechnen.

Die Grundrissfläche von Wohngebäuden wird als relevant für die Bewertung des Hochwasserrisikos dargestellt. Jedem Gebäude ist eine Gewichtung zugeordnet, das sich auf die Gebäudenutzung "Wohnen" und "Nicht-Wohnen" bezieht und aus dem GHS-BUILT-S R2022A - GHS built-up surface grid (Pesaresi und Politis, 2022) abgeleitet ist. Dieser räumliche Rasterdatensatz zeigt die Verteilung der bebauten Flächen, ausgedrückt als Anzahl der Quadratmeter. Die Daten geben Aufschluss über die gesamte bebaute Fläche und die bebaute Fläche, die der vorherrschenden Nichtwohnnutzung zugewiesen ist; die Differenz ist die Gewichtung des Wohngebiets. Dieses Gebäudeattribut ist wesentlich für die Zuordnung des Gebäudes zu den Vulnerabilitätskurven. Diese Aspekte werden im Deliverable D5.1 des Projekts beschrieben.

Quellen:

- Italienische Schulgebäude: Datenbank des Schulgebäuderegisters (Quelle: MIUR, Bildungsministerium)
- Österreichische Schulgebäude: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Krankenhäuser: die Datenbank des Gesundheitsministeriums
- Österreichische Krankenhäuser: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Hauptverkehrsstraßen: OpenStreetMap
- Österreichische Hauptverkehrsstraßen: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Italienische Nebenstraßen: OpenStreetMap
- Österreichische Nebenstraßen: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at



- Italienischer Gebäudegrundriss: OpenStreetMap
- Österreichischer Gebäudegrundriss: CC-BY-4.0: Land Steiermark - data.steiermark.gv.at
- Slowenischer Gebäudegrundriss: OpenStreetMap
- Pesaresi M. und Politis P. (2022) GHS built-up surface grid, derived from Sentinel2 composite and Landsat, multitemporal (1975-2030). Europäische Kommission, Gemeinsame Forschungsstelle (JRC). doi:10.2905/D07D81B4-7680-4D28-B896-583745C27085

Link:

Deliverable D5.1 “Seismic risk, flood risk and multi-risk assessment at pilot cross-border sites”

Gefährdung

Erdbeben

Als Referenz für das Gefahrenmodell dient das europäische Modell ESHM20 (Danciu et al. 2021), das im Jahr 2021 veröffentlicht wurde. Für die sechs im Modell ESHM20 berücksichtigten Wiederkehrperioden (50, 101, 476, 976, 2500 und 5000 Jahre) zeigt die Plattform die Spitzenbodenbeschleunigung (Peak Ground Acceleration, PGA), die am Zentrum der jeweiligen Gemeinde berechnet wurde.

Hochwasser

Die Hochwassergefahrenkarten wurden ausgehend von den Gefahrenkarten entwickelt, die im Rahmen der EU-Hochwasserrichtlinie (RICHTLINIE 2007/60/EG) bereitgestellt wurden. Das folgende Harmonisierungsverfahren wurde definiert, um es im Rahmen des BORIS-Projekts anzuwenden und zu testen. Der Grundgedanke ist dabei, dass dieses recht einfache Verfahren auch in anderen EU-Mitgliedsstaaten bei grenzüberschreitenden Einzugsgebieten angewendet werden kann.

Die Schritte des Harmonisierungsverfahrens sind folgende:

1. Ergänzen der entsprechenden Überflutungstiefen zu den von den Ländern zur Verfügung gestellten Hochwasserüberflutungsflächen (falls nicht bereits vorhanden). Für die Berechnung der Überflutungstiefen werden die Algorithmen von FwDET (Cohen et al., 2019; Peter et al., 2020) verwendet, wie in Abschnitt 4.2.1 des Deliverable D4.1 des Projekts beschrieben;
2. Ausgehend von den in Schritt 1 definierten Hochwassergefahrenkarten wird ein Satz von Hochwassergefahrenkarten mit bestimmten Überflutungswahrscheinlichkeit erstellt, in diesem Fall wurde mit einem Wiederkehrintervall von 1 Jahr gerechnet. Es ist wichtig zu betonen, dass diese Karten auf statistischen



Quantilen basieren und mit einem Interpolationsverfahren mit einem 1-Jahres-Schritt rekonstruiert werden und nicht mit hydraulischen Modellen/Simulationen berechnet werden. Auf der Plattform sind nur die für die Analyse verwendeten Hochwassergefahrenkarten dargestellt, mit den folgenden Überflutungswahrscheinlichkeit: 20 Jahre, 50 Jahre, 100 Jahre, 200 Jahre, 300 Jahre, 500 Jahre für den Pilotfall 1 und 30 Jahre, 50 Jahre, 100 Jahre, 150 Jahre, 200 Jahre, 300 Jahre für den Pilotfall 2.

3. Grenzüberschreitende Nachbearbeitung und endgültige Harmonisierung.

Bodenkarte

Über dieses Panel kann eine Bodenkarte angezeigt werden, die für jede Gemeinde den Wert von Vs30 (Scherwellengeschwindigkeit in 30 m Tiefe) anzeigt, der im Baryzentrum der Gemeinde berechnet wurde. Darüber hinaus kann in Pop-up-Fenstern die Verteilung der Böden innerhalb jeder Gemeinde angezeigt werden, d. h. der prozentuale Anteil von Boden A, B usw.

Die Bodenkarte für italienische Gemeinden stammt von Mori et al. (2020).

In Slowenien wurden für alle Gebäudestandorte auf der Grundlage der bekannten geologischen Merkmale und früherer Studien Bodenklassen gemäß dem Eurocode geschätzt (Ferlan und Herlec, 2000; Ferlan und Herlec, 2002; Dolšek et al., 2020). Eine solche Bodenklassenkarte kann eine grobe Grundlage für die Definition der Vs30-Karte selbst sein.

Für die österreichischen Gemeinden stammen die Vs30-Werte aus einer globalen Vs30-Karte, die vom USGS geschätzt wurde (Worden und Heath 2019).

Quellen:

- Danciu, L., Nandan, S., Reyes, C., Basili, R., Weatherill, G., Beauval, C., Rovida, A., Vilanova, S., Sesetyan, K., Bard, P-Y., Cotton, F., Wiemer, S., Giardini, D., (2021) “The 2020 update of the European Seismic Hazard Model: Model Overview”, EFEHR Technical Report 001, v1.0.0, <https://doi.org/10.12686/a15>
- Mori F., Mendicelli A., Moscatelli M., Romagnoli G., Peronace E., Naso G. (2020) “A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset”, Engineering Geology, Volume 275, <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>
- Worden, C.B., Heath, D.C. (2019) “Global Vs30 model based on topographic slope, with custom embedded maps”, United States Geological Survey.
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance) OJ L 288, 06/11/2007, p. 27–34
- Cohen, S., A. Raney, D. Munasinghe, J.D. Loftis J, A. Molthan, J. Bell, L. Rogers, J. Galantowicz, G.R. Brakenridge7, A.J. Kettner, Y. Huang, Y. Tsang, (2019). The Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET v2.0) for Improved Remote Sensing Analysis of Coastal Flooding. Natural Hazards and Earth System Sciences, 19, 2053–2065



- Peter, B., Cohen, S., Lucey, R., Munasinghe, D., Raney, A. (2020). "A Google Earth Engine implementation of the Floodwater Depth Estimation Tool (FwDET-GEE)", <https://doi.org/10.7910/DVN/JQ4BCN>, Harvard Dataverse, V5
- Ferlan, M., Herlec, U. (2000) "Digital geological map in GIS", Geographic information systems in Slovenia 1999-2000. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 26. September 2000: 209-225 (in Slovenian).
- Ferlan, M., Herlec, U. (2002) "Conceptual model of GIS for geology", Geographic information systems in Slovenia 2001-2002. Proceedings of the symposium, Ljubljana, 23. September 2002: 87-95 (in Slovenian).
- Dolšek, M., Žižmond, J., Babić, A., Lazar Sinković, N., Jamšek, A., Gams, M., Isaković, T. (2020). "Seismic stress test of building stock in the Republic of Slovenia (2020-2050)", University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Construction IT: Ljubljana, Slovenija (in Slovenian).

Link:

Deliverable D4.1 "Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites"

Verwundbarkeit

Erdbeben

Die seismische Anfälligkeit von Gebäuden wurde durch geeignete Fragilitätsmodelle numerisch definiert. Diese Modelle werden durch Funktionen dargestellt, die als "Fragilitätskurven" bezeichnet werden und die die Wahrscheinlichkeit des Erreichens eines bestimmten Schadensniveaus für eine bestimmte Stärke der Bodenerschütterung, ausgedrückt in der Spitzenbodenbeschleunigung (PGA), angeben. Die angenommenen Fragilitätskurven wurden speziell im Rahmen des BORIS-Projekts unter Verwendung eines heuristischen Ansatzes entwickelt. In Italien und Slowenien kombiniert dieser Ansatz bestehende Modelle in jedem der Nachbarländer und berücksichtigt in angemessener Weise die Unterschiede zwischen den Gefährdungsmodellen und den Gebäudetypen. Für die italienischen Gemeinden in Pilot 1 wurden unterschiedliche (aber ähnliche) Fragilitätskurven für jede Gemeinde verwendet, um die beobachteten typologischen Unterschiede zu berücksichtigen. Die auf der Plattform gezeigten Kurven für diese Gemeinden sind Durchschnittskurven. Die Parameter der spezifischen Kurven, die für die Schadensberechnung verwendet wurden, können Sie in der Excel-Datei einsehen, die Sie über den Link am Ende dieser Seite herunterladen können. Für die österreichischen Gemeinden wurden die slowenischen Fragilitätskurven übernommen.

Die erstellten und in die Risikoberechnung übernommenen Kurven gelten für Wohngebäude aus Mauerwerk und Stahlbeton, die nach Altersklasse (vor 1965, zwischen 1965 und 1982, nach 1982) und Höhe (niedrige Gebäude bis zu drei Stockwerken, hohe Gebäude mit mehr als drei Stockwerken) klassifiziert sind. Für jede



Gebäudeklasse wurden 5 Fragilitätskurven für die 5 Schadensstufen erstellt, die in der europäischen Skala EMS98 (Grünthal 1998) definiert sind:

- D1: vernachlässigbare bis leichte Schäden (keine strukturellen Schäden, leichte nicht-strukturelle Schäden)
- D2: mäßige Schäden (leichte strukturelle Schäden, mäßige nicht-strukturelle Schäden)
- D3: erhebliche bis schwere Schäden (mittlere strukturelle Schäden, schwere nicht-strukturelle Schäden)
- D4: sehr schwere Schäden (schwere strukturelle Schäden, sehr schwere nicht-strukturelle Schäden)
- D5: Einsturz (sehr schwere strukturelle Schäden)

Weitere Einzelheiten zum BORIS-Ansatz für die grenzüberschreitende Vulnerabilitätsbewertung finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 3.2.

Hochwasser

Die Analyse der physischen Verwundbarkeit gegenüber Hochwasser erfolgt mittels Schadensfunktionen oder Verwundbarkeitskurven, die die Hochwasserintensität mit Verwundbarkeits-/Schadensdaten in Beziehung setzen. Das in BORIS verwendete Vulnerabilitätsmodell für die grenzüberschreitende Risikobewertung ist das in HAZUS (FEMA, 2009) vorgeschlagene Modell, das Vulnerabilitätskurven auf der Grundlage der Nutzung und der Anzahl der Stockwerke vorschlägt und die Kurven für Struktur/Inhalt und für Gebäude mit/ohne Keller (wenn diese Informationen verfügbar sind) unterscheidet. In BORIS wird jedes Gebäude nach Nutzung und Anzahl der Stockwerke kategorisiert, ohne die Information über das Untergeschoss, so dass die HAZUS-Verletzlichkeitskurven ohne Untergeschoss übernommen wurden..

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Link:

Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”

Parameters of the fragility curves for Italian buildings.

Exposition



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection



BORIS

In diesem Panel kann die Exposition für jede Gemeinde in Bezug auf die Anzahl der Wohngebäude, die Anzahl der Wohnungen in Wohngebäuden (wenn vorhanden), die Wohnfläche (wenn vorhanden) und die Wohnbevölkerung angezeigt werden. Diese Informationen werden für die auf der Karte ausgewählte Gemeinde nach der Bauart des Gebäudes (Mauerwerk, Stahlbeton oder andere), der Altersklasse (vor 1965, zwischen 1965 und 1982, nach 1982) und der Gebäudehöhe (niedrige Gebäude bis zu drei Stockwerken, hohe Gebäude mit mehr als drei Stockwerken) aufgeschlüsselt. Diese Daten wurden sowohl für Erdbeben- als auch für Hochwasseranalysen übernommen.

Um die Daten in tabellarischer Form anzuzeigen:

- 1) Wählen Sie aus dem Ebenen-Baum diejenige aus, die sich auf die Gemeinden bezieht, die Sie interessieren (z.B. "Pilot 1: Italienische Gemeinden"). Die Ebene sollte blau hervorgehoben sein.
- 2) Aktivieren Sie die Schaltfläche, mit der Sie Elemente auf der Karte auswählen können. Die Schaltfläche "i" sollte ihre Farbe ändern und blau werden.
- 3) Wählen Sie eine Gemeinde auf der Karte aus.
- 4) Öffnen Sie das Feld "Exposure".

In Slowenien sind gebäudespezifische Daten verfügbar, die Informationen über das vorherrschende Material der tragenden Struktur, die Anzahl der Stockwerke, das Baujahr und die Nett Nutzfläche enthalten. Diese gebäudespezifischen Informationen werden vom Real Estate Register (REN) für das gesamte Land bereitgestellt und sind öffentlich zugänglich. Die durchschnittliche Anzahl der Personen pro Wohneinheit in jeder Gemeinde wird vom Zentralen Bevölkerungsregister bereitgestellt, ist aber nicht öffentlich zugänglich.

In Italien werden die Expositionsdaten vom ISTAT (Nationales Institut für Statistik) bereitgestellt. Informationen über Gebäude, Wohnungen und Bevölkerung auf der Ebene der Volkszählungsgebiete sind öffentlich zugänglich. Die letzte Volkszählungsdatenbank (ISTAT 2011) enthält Informationen über das Baumaterial der Gebäude (Mauerwerk, Stahlbeton oder andere), die Anzahl der Stockwerke (1, 2, 3, 4 oder mehr) und die Bauzeit (>1919, 1919-1945, 1946-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2005, >2005). Aus Gründen des Datenschutzes sind disaggregierte Daten über Gebäude und Bevölkerung jedoch nur auf Gemeindeebene verfügbar. So ist die Anzahl der Gebäude, die durch die Kombination von Material, Bauzeit und Anzahl der Stockwerke identifiziert werden, nur für die gesamte Gemeinde verfügbar, ebenso wie die Wohnfläche, die Anzahl der Wohnungen und die Bevölkerung.

Die Daten für die österreichischen Gemeinden stammen aus dem Österreichischen Adress-, Gebäude- und Wohnungsregister (AGWR) von STATISTIK AUSTRIA und wurden für die Pilotregion vom Land Steiermark, Abteilung Katastrophenschutz und Landesverteidigung, zur Verfügung gestellt. Die Daten sind auf Gemeindeebene verfügbar und enthalten Informationen über das Baumaterial der Gebäude (Mauerwerk, Stahlbeton, Holzrahmenbau, Stahlrahmenbau oder "unbekanntes Material"), die Anzahl der Stockwerke (1, 2, 3 usw.) und die Bauzeit ("Unbekanntes Baualter", >1919, 1919-1944, 1945-1960, 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001, 2002, 2003 usw.) zusammen mit Angaben zur Bevölkerung. Die Bevölkerungsdaten werden aus Gründen des Datenschutzes nur auf der Ebene der Gemeinde oder des



Volkszählungsabschnitts bereitgestellt und nicht mit den Materialdaten auf Gebäudeebene verschnitten. Da in Österreich die Daten zum vorherrschenden Material nur lückenhaft vorhanden sind, wurde für die Expositionsdaten ein zusätzlicher Datenverifizierungsschritt mit einer interviewbasierten qualitativen Methodik (nach CARTIS) durchgeführt.

Das Expositionsmodell für das Hochwasserrisiko besteht insbesondere aus der im Abschnitt Base Layer beschriebenen Gebäudegrundriss und ALS Daten mit Gebäudehöhe und den oben erwähnten Daten auf Gemeindeebene. Für Österreich wurden auch die vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung bereitgestellten Geodaten übernommen.

Quellen:

- ISTAT (National Institute of Statistics) (2011). 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni—Dati sulle caratteristiche strutturali della popolazione, delle abitazioni e variabili. <http://www.istat.it/it/archivio/104317>. Accessed 10 May 2020
- STATISTIK AUSTRIA, Bundesanstalt Statistik Österreich
- Office of the Provincial Government of Styria, Department 17 Provincial and Regional Development, Statistics and Geoinformation Department
- GRS (Government of the Republic of Slovenia) (2008). .Real Estate Register. Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia. Retrieved May 21, 2021, from: <https://eprostor.gov.si/imps/srv/api/records/26252870-5100-4408-a3e0-54ea80eb3612>.

Schaden

Dieses Panel ermöglicht die Anzeige der Ergebnisse der Risikoanalyse in Form von Schäden. Die Schadensberechnungen ergeben sich aus der Kombination von Gefährdung, Verwundbarkeit und Exposition. Die Analysen wurden für zwei Zeitfenster durchgeführt: 1 Jahr und 50 Jahre. Die Schäden werden in Form von Tabellen und Karten dargestellt.

Erdbeben

Die tabellarische Visualisierung zeigt für jede Gemeinde und für alle Gemeinden gemeinsam die Anzahl und den Prozentsatz der Gebäude, die die 5 Schadensstufen der EMS98-Skala (Grünthal 1998) erreichen. Die Darstellung auf einer Karte zeigt die farbliche Zuordnung der einzelnen Gemeinden in Abhängigkeit von dem zu ermittelnden Schadenswert. Zum Beispiel könnte jede Gemeinde entsprechend der Anzahl der Gebäude eingefärbt werden, die in dem 50-Jahres-Zeitfenster die Schadensstufe D2 erreichen.

Hochwasser



Das für die grenzüberschreitende Risikobewertung verwendete Anfälligkeitsmodell ist das in HAZUS (FEMA, 2009) vorgeschlagene. Angesichts einer Kurve, die einem Element zugeordnet ist, sollte das Ausmaß des Ereignisses, das das Element in diesem spezifischen Szenario trifft, berücksichtigt werden. Sobald ein solcher Wert ermittelt wurde, kann man die Kurve erstellen und den entsprechenden Wert auf den y-Achsen ablesen. In der Regel wird dieser Wert als Prozentsatz dargestellt, der den prozentualen Anteil der Schäden am gesamten Element angibt. Dies ist definiert als die direkte physische Auswirkung auf ein bestimmtes Gut bei einem bestimmten Hochwasserszenario. Um analog zum seismischen Ansatz eine Art von Schadensstufen zu haben, die es erlauben, das Verhalten des Gebäudes auf Gemeindeebene zu kennen, wurden einige Schadensschwellen festgelegt.

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2009). HAZUS-MR4 Technical manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Risiko-Auswirkung-Indikatoren

Mit diesem Panel können die Folgen der Schäden an Wohngebäuden und der Bevölkerung visualisiert werden. Diese Folgen wurden für die beiden Zeitfenster (1 und 50 Jahre) getrennt für Erdbeben und Überschwemmung und schließlich in Bezug auf das Multi-Risiko berechnet..

Erdbeben

Die Bewertung des seismischen Risikos im Hinblick auf die Folgen ist entscheidend für das Verständnis der potenziellen Auswirkungen von Erdbeben, die Entwicklung von Strategien zur Begrenzung von Erdbebenschäden und die Verbesserung von Vorsorgemaßnahmen und Notfallplanung. Um die negativen Folgen eines seismischen Ereignisses zu quantifizieren, werden im Rahmen des BORIS-Projekts die direkten wirtschaftlichen Verluste, die Zahl der Opfer und Verletzten, die Zahl der Obdachlosen und schließlich die Zahl der kurz- und langfristig unbrauchbaren Gebäude als Folgenindikatoren verwendet.

Die Schadensfunktionen werden als Funktion der Gebäudeschäden ausgedrückt, was bedeutet, dass die oben genannten Indikatoren als Funktion der erwarteten Anzahl der von den verschiedenen Schadensstufen betroffenen Gebäude bestimmt werden, die sich aus dem angenommenen Schadensmodell ergeben.

Das Modell der wirtschaftlichen Verluste liefert die Kosten für die Reparatur oder den Ersatz von beschädigten oder eingestürzten Gebäuden. Die Berechnung der wirtschaftlichen Verluste, die durch direkte strukturelle Schäden verursacht werden, erfordert die Definition der Wiederbeschaffungskosten für Gebäude. Letzterer



Wert wird auf der Grundlage des Gebäudetyps definiert. Eine Schadensquote drückt für jeden Schadenszustand den Prozentsatz des Gebäudewiederbeschaffungswertes aus (FEMA 2003, Chang et al., 2008, Karaman et al. 2008, Molina et al. 2010). In Anlehnung an die von der FEMA (2003) angewandte Methodik werden die Wiederbeschaffungskosten für Gebäude im BORIS-Projekt als Funktion der Nutzungsart (d. h. Wohngebäude) definiert, und die Schadensquote wird für jede der fünf Schadensstufen der EMS98-Skala (Grünthal 1998) zugewiesen. Weitere Einzelheiten über das Verfahren zur Annahme harmonisierter Kostenquoten in Abhängigkeit vom Schaden und die endgültig angenommenen Werte sind in Deliverable D4.1 - Abschnitt 3.2 zu finden.

Die Zahl der Opfer und Verletzten kann als Prozentsatz der Bewohner von Gebäuden mit den Schadensstufen D4 und D5 berechnet werden, die unabhängig von den Gebäudetypologien angenommen werden. Die (kurz- und langfristig) unbrauchbaren Gebäude können als prozentualer Anteil an der Anzahl der Gebäude mit einem Schadensniveau von D1 bis D5 angegeben werden. Schließlich kann die Zahl der Obdachlosen als Zahl der Bewohner in unbrauchbaren Gebäuden (kurz- und langfristig) geschätzt werden, wovon dann die geschätzte Zahl der Opfer abgezogen wird. Weitere Einzelheiten zum Verfahren und zu den angenommenen Prozentsätzen finden sich in Bericht D4.1 - Abschnitt 3.2.

Hochwasser

Bei der Bewertung der Folgen von Hochwasser wird in der Literatur häufig zwischen materiellen/immateriellen und direkten/indirekten Hochwasserschäden unterschieden. Direkte Hochwasserschäden sind wirtschaftliche Schäden, wie die Zerstörung von Eigentum, aber auch indirekte Schäden können innerhalb und außerhalb des betroffenen Gebietes auftreten. Neben den direkten materiellen Schäden, z. B. an Gebäuden und deren Inhalt oder Fahrzeugen, ist zu berücksichtigen, dass Hochwasser auch direkte immaterielle Schäden (Tote und Verletzte, Umweltschäden) sowie indirekte Folgen verursacht, von denen einige bis zu einem gewissen Grad greifbar sind, z. B. im Falle von Infrastruktur- und Betriebsunterbrechungen, während indirekte immaterielle Folgen wie psychologische Traumata oder der Verlust des Vertrauens in die Behörden nicht ohne Weiteres monetarisiert werden können (Nicklin et al. 2019). Im BORIS-Projekt liegt das Augenmerk auf den direkten (greifbaren) Hochwasserfolgen, insbesondere werden die potenziell betroffene Einwohnerzahl und die wirtschaftlichen Folgen berücksichtigt.

Hinsichtlich der Bevölkerung wird die Zählung der in den Hochwassergebieten lebenden Personen als Indikator für die betroffene Bevölkerung verwendet.

Zur Berechnung der direkten wirtschaftlichen Folgen können die durch Anwendung der Schadensfunktionen (Verwundbarkeitselemente) ermittelten physischen Schäden in wirtschaftliche Verluste umgewandelt werden, indem die Wiederbeschaffungskosten pro Quadratmeter verwendet werden.

Weitere Einzelheiten zu dem gewählten Verfahren finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 4.2.

Multi-Risiko



Risikoindikatoren sind erforderlich, um das Risiko auszudrücken und zu kommunizieren. Zur Vergleichbarkeit des Hochwasserrisikos mit dem seismischen Risiko im Rahmen einer Multi-Risiko-Perspektive wurden nur die folgenden Indikatoren berücksichtigt: bezogen auf Gebäude 1) direkte wirtschaftliche Verluste; bezogen auf die Bevölkerung 2) betroffene Bevölkerung.

Der Ansatz, der die Berechnung der wirtschaftlichen Verluste auf der Grundlage der geschätzten Höhe der zu behebbenden Schäden und unter Berücksichtigung der Einheitskosten solcher Reparaturmaßnahmen ermöglicht, ist für Hochwasser und Erdbeben konsistent. Daher wurden die empfohlenen Ansätze zur Bewertung der direkten wirtschaftlichen Verluste verwendet, wobei die Konsistenz bei der Berechnung der Einheitskosten für Reparatur und/oder Wiederaufbau gewährleistet ist.

Was die betroffene Bevölkerung betrifft, so wird sie bei der Bewertung des Hochwasserrisikos als die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner betrachtet, die in überfluteten Gebäuden wohnen. Eine ähnliche Schätzung der "betroffenen Bevölkerung" wäre für das Erdbebenrisiko nicht von Bedeutung, da definitionsgemäß alle Gebäude in einem Gebiet, das von einem Erdbeben betroffen ist, von der seismischen Erschütterung betroffen sind. Damit eine Vergleichbarkeit mit dem Indikator gegeben ist, der üblicherweise zur Messung der Auswirkungen auf die Bevölkerung bei der Bewertung des Hochwasserrisikos verwendet wird, könnte ein möglicher Ansatz darin bestehen, die von seismischen Ereignissen betroffene Bevölkerung als die Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner zu betrachten, die in Gebäuden mit einem bestimmten Schadensniveau wohnen (z. B. Schäden durch Erdbeben, die nicht Null sind). Dieser Ansatz ist näher zu untersuchen. Daher wurde im Rahmen des BORIS-Projekts beschlossen, bei der Berechnung der Multi-Risiko-Auswirkungen den Indikator für die betroffene Bevölkerung zu vernachlässigen.

Weitere Einzelheiten zum Multi-Risiko-Ansatz finden sich in Deliverable D4.1 - Abschnitt 5.2.

Quellen:

- Grünthal G. (1998) - European Macroseismic Scale 1998 (EMS98), Council of Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Sismologie, 15
- FEMA (2003). Multi-hazard loss estimation methodology earthquake model, HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- Chang, S., Pasion, C., Tatebe, K., Ahmad, R. (2008). Linking lifeline infrastructure performance and community disaster resilience: models and multi-stakeholder processes. Technical Report MCEER-08-0004.
- Karaman, H., Şahin, M., Elnashai, A.S. (2008). Earthquake Loss Assessment Features of Maeviz-Istanbul (Hazturk). J Earthq Eng 12(S2):175–186
- Molina Palacios, S., Lang, D.H., Lindholm, C. (2010). SELENA: an open-source tool for seismic risk and loss assessment using a logic tree computation procedure. Comput Geosci 36(2010):257–269
- Nicklin, H., Leicher, A M., Dieperink, C., Van Leeuwen, K. (2019). Understanding the Costs of Inaction–An Assessment of Pluvial Flood Damages in Two European Cities. MDPI Water 2019, 11, 801; doi:10.3390/w11040801



CI3R



DCNAustria
Disaster Competence Network Austria

AFAD



- Dolce, M., Prota, A., Borzi, B. et al. (2019) Seismic risk assessment of residential buildings in Italy. Bull Earthquake Eng 19, 2999–3032, <https://doi.org/10.1007/s10518-020-01009-5>

Link:

Deliverable D4.1 “Guidelines for cross-border risk assessment: Shared framework for single and multi-risk assessment at cross-border sites”



Grant Agreement number: 101004882 — BORIS — UCPM-2020-PP-AG
Project co-funded by the European Union Civil Protection

BORIS